

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

**1º a 3 de dezembro de 2004
Goiânia · Goiás · Brasil**

**Inovações Tecnológicas em
Saneamento Ambiental**

Anais

Copyright © 2006
Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**)
Ministério da Saúde

Editor
Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde
Núcleo de Editoração e Mídias de Rede/Ascom/Presi/**Funasa**/MS
Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, Bl. N. 2º andar - Ala Norte
70.070-040 - Brasília/DF

Distribuição e Informação
Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)
Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, Bl. N, 6º Andar – Ala Norte
Telefone: 0XX61 3314-6233 – 3314-6278
70.070-040 – Brasília/DF

Tiragem
1.500 exemplares

Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (2.:2004: Goiânia,GO)
Anais do 2º Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública / Fundação
Nacional de Saúde: **Funasa**, 2006.
964 p.

1. Engenharia de Saúde Pública. I. Brasil. Fundação Nacional de Saúde. II. Título

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Sumário

9•Programação do II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

17•Conferência de Abertura: Metas do Milênio

19•Metas do Milênio - Anna Maria Medeiros Peliano

27•Política Nacional de Saneamento Ambiental

29•Política nacional de saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil - Sérgio Antônio Gonçalves

44•Política nacional em saneamento ambiental - Maria do Carmo Lara Perpétuo

49•Estudos e Pesquisas da Funasa

51•A pesquisa em saneamento no Brasil - Célia Maria Poppe de Figueiredo

55•Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador - Patrícia Campos Borja

78•Produção de água potável através da destilação solar natural - Maurício Luiz Sens

86•Metodologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de saneamento (Aisans) - Daniela Maria Viana Coimbra

95•Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESUL): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos - Luciane Mendel

101•Saúde e Saneamento Ambiental em Área Indígenas

103•Água e saúde em terras indígenas - Ricardo Verdun

117•Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade - Izabelli Vianna Dias Santos

131•Avaliação da Estrutura da Rede de Frio do Programa Nacional de Imunização – PNI 1988/2004

133•A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no Cliclo 1999/2004 - Rodolpho Salomão

137•Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado do Alagoas - Cristina Maria Vieira da Rocha

140•Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional - Teresinha Sousa de Oliveira Paiva

149•Licenciamento Ambiental

151•Licenciamento Ambiental no Brasil - Valter Muchagata

157•Gestão do processo de licenciamento ambiental - Pedro L. P. Franco

162•Municipalização do sistema de licenciamento ambiental - Flávio Eduardo Adorno Barone

173•Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia) - Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

181•Diretrizes para Projetos de Laboratórios de Saúde Pública

183•Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública- Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

196•As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública- Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

213•A utilização das diretrizes da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública - Mário César Althoff

221•Qualidade de Água para Consumo Urbano

223•Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma - Denise Formaggia

234•O fortalecimento da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano - Maria de Lourdes Fernandes Neto

237•Qualidade da água para consumo humano - Maria Regina Bessa

241•Impacto das ações de saneamento ambiental na saúde pública

243•Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros - Alessander Messent Cairncross

254•Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos - Léo Heller

- 259•Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA - Miguel Crisóstomo Brito Leite
- 270•Relação institucional saúde e saneamento - Carlos Henrique de Melo
- 275•Inovações Tecnológicas em Abastecimento de Água
- 277•Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano - José Manuel Pereira Vieira
- 286•Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água - Luiz Di Bernardo
- 307•Inovações Tecnológicas em Resíduos Sólidos
- 309•Inovações tecnológicas em resíduos sólidos - Gilson Mansur
- 325•Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE - Sílvio Romero de Melo Ferreira
- 337•Promoção de Habitação Saudável
- 339•Rede brasileira de habitação saudável - Simone Cynamon Cohen
- 346•Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido- Maria Salete Pereira
- 359•Inovações Tecnológicas em Esgotamento Sanitário
- 361•Tratamento biológico dos esgotos - Nelson Lima
- 365•Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil - Cicero Onofre
- 374•Experiência da Caesb no Distrito Federal - Klaus Dieter Neder
- 393•Comunicação Social e Educação em Saúde
- 395•Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena - Nelson Muchagata
- 420•Implementação do design permacultural em assentamento rurais mediante processos educativos - Leandro Feijó
- 436•Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário - Elizabeth Pentagna Bruno
- 441•Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental
- 443•Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário - Martin Gambrill
- 454•Cooperação técnica em saneamento ambiental - Jacira Azevedo Cândia
- 459•Programa de Cooperação Técnica na Funasa - Pedro Antônio Gvodanovic Villar
- 466•Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE - Silvano Silvério da Costa
- 470•Prosar/PI – uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão KfW - Lúcia da Silva Vilarinho
- 483•Gestão e Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento Ambiental
- 485•As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa e Iberoamérica: resultados de investigação - José Esteban Castro
- 517•Companhia Ambiental Água Brasileira (CAAB) – Solução do saneamento ambiental da região do entorno do Distrito Federal - Antônio Zucolo
- 520•Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental - Luiz Roberto Santos Moraes
- 534•Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo! - André Ahlert
- 541•Cursos
- 559•LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- 561•Feira Institucional
- 565•Mostra de Estudos e Pesquisas
- 567•Avaliação da unidade móvel de monitoramento e controle da qualidade da água da Fundação Nacional de Saúde da coordenação regional de Pernambuco - Osman de Oliveira Lira
- 573•Metodologia para construção de recursos pedagógicos para os AISAN - Daniela Maria Viana Coimbra
- 583•Avaliação da inserção das melhorias sanitárias e domiciliares no distrito de Bonfim de Feira, no município de Feira de Santana – Bahia, como elemento redutor da esquistossomose mansônica - Cristovam Madureira Filho
- 589•Levantamento do perfil socioeconômico e sanitário e plano de

- gestão dos resíduos sólidos da aldeia indígena de Massacará, Euclides da Cunha, Bahia (2003) - Simone Souza de Oliveira
- 595•Avaliação do sistema de lagoas de estabilização com regimes hidráulicos de fluxo em pistão e de mistura completa para tratamento das águas residuárias - Anderson Truppel
- 601•Indicadores para avaliação de ações de saneamento e seus impactos na saúde - Adriana Rodrigues Cabral
- 609•Reestruturação da rede de frio do Brasil no período de 1988 a 2003 - Teresinha Sousa de Oliveira Paiva
- 615•Utilização dos recursos hídricos subterrâneos nas comunidades indígenas de Pernambuco - Valda Inês Santana
- 623•Caracterização da coleta dos resíduos sólidos urbanos no município de Goianésia-GO - Hotto Lawrence Leão Gomes
- 631•Construção e distribuição de tampas em concreto leve para reservatórios domiciliares de água, objetivando o controle da dengue - Carlos Alberto Sanguinete de Souza
- 637•O AISAN e seu papel fundamental na promoção, educação em saúde e mobilização social para a saúde e saneamento ambiental em territórios indígenas - Eni de Oliveira Osso
- 643•Metodologia de superfície de resposta aplicada à otimização de remoção de DQO e NTK de efluente de reator anaeróbio por oxidação com ozônio - Romeu Francisco Gadotti
- 649•O Projeto Alvorada no Ceará: a satisfação do usuário - Adelina Maria Melo Feijão
- 657•Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos – Citresu: uma solução para destinação final dos resíduos - Luciane Mendel
- 663•Compostagem: reciclagem da fração orgânica do lixo – a experiência de Miracema/RJ - Paulo Roberto Corrêa Fritsch
- 671•Melhoria habitacional para o controle da doença de chagas no estado do Rio Grande do Sul 2001-2004 - Tânia Marli Stasiak Wilherlms
- 677•Condições de saneamento em áreas indígenas: uma discussão sobre o sistema de informação de saneamento (sisabi) no distrito sanitário especial indígena do Maranhão, enfocando as aldeias Timbira - Rosana Lima Viana
- 683•Análise do planejamento arquitetônico e das instalações de laboratórios públicos de contenção nível 3 ressaltando a biossegurança - Luiz Fernando Azeredo
- 689•Análise e discussão dos conceitos e legislação sobre reuso de águas residuárias - Marcos Roberto Muffareg
- 697•Integração de políticas públicas de utilização de águas subterrâneas em áreas indígenas da bacia sedimentar do Jatobá-PE - Helena Magalhães Porto Lira
- 705•Caracterização de sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia - Rainier Pedraça de Azevedo
- 711•Proposta de programação física para laboratórios de patologia clínica - Selma Irene Antonio
- 719•Mostras de Experiências Bem-sucedidas
- 721•Conservação da água na UFG: estudo de caso nas escolas de engenharia civil e elétrica - Lúcia Helena de Oliveira
- 731•Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário - Vera Lúcia F. de Oliveira
- 739•Avaliação do impacto da educação ambiental na economia de água em residências de famílias de baixa renda - Gisele Vidal Vimieiro
- 747•Composto do lixo urbano, gesso agrícola e vinhaça na recuperação de um solo sódico - Maria de Fátima Guedes dos Santos
- 755•Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município do Rio Formoso-PE - Silvío Romero de Melo Ferreira
- 763•A provisão de serviços de água com redes condominiais: a experiência em Parauapebas - Pará, Brasil - João da Costa Miranda Neto
- 769•Os poços de infiltração de águas pluviais em áreas edificadas como alternativa complementar dos sistemas de drenagem urbana - Ricardo Prado A. Reis
- 777•Programa de formação e mobilização social para convivência com o semi-árido (P1MC) - João Batista Barros de Amorim
- 785•Desenvolvimento sustentável na comunidade de Macambira Casa Nova - BA - Maria Salete Pereira
- 789•Efluentes hospitalares: tratamento em contatos biológicos

rotatórios e avaliação de susceptibilidade a antibióticos de bactérias isoladas do efluente - Isabel Cristina Telles Silveira

797•Caracterização gravimétrica e comercial dos resíduos sólidos urbanos do sistema de coleta seletiva em postos de entrega voluntária - Irene Thomé Rabello Laignter

805•Estudo comparativo de duas unidades de pós-tratamento de águas residuárias domésticas utilizando filtro anaeróbio e lagoa de maturação na remoção de nutrientes e sólidos suspensos - Giulliano Guimarães Silva

813•Avaliação de eficiência de um filtro anaeróbio com recheio de bambu utilizado como pós-tratamento de um reator UASB em escala real - Sérgio Carlos Bernardo Queiroz

819•Recolhimento programado de objetos volumosos pela prefeitura Municipal de Vitória-ES – “Papamóveis” - Wagner Reis e Silva

825•Apropriação de receitas indiretas pela unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos de Vitória-ES - Fernando R. da Matta Baptista

831•A educação ambiental como instrumento fundamental para a autosustentabilidade do citresu - Sirlei Vincenzi

837•SANEAR Arte e educação: uma parceria para a saúde - Andréa Vasconcelos

843•Habitação saudável, um conceito integrando projetos, ações e a comunidade - Izabelle Vianna

849•Uma contribuição para o estudo de perdas em redes de água - Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

857•A aplicação de sistemas de informações da Caesb no estudo de perdas em redes de água - Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

863•Sistema de valas sanitárias – aterro manual - Tadeu F. Malheiros

871•Análise crítica de implantação de sistemas naturais de remoção de água livre de lodo de ETA - Cali Laguna Achon

879•Programas sociais em saneamento desenvolvidos pela Copasa - José Maurício Resende

885•Cooperativa de trabalho dos recicladores de lixo de Penápolis – uma alternativa de reinserção que deu certo - Vera Lúcia Nogueira

895•Projeto interdisciplinar sobre eutrofização de águas de abastecimento público na bacia do altíssimo Iguaçu - Cleverson Vítório Andreoli

903•Solução ambiental para lodos de decantadores e água de lavagem de filtros – estudo de caso – ETA Cardoso-SP - Antonio Osmar Fontana

913•Conferência municipal intersetorial de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente: construindo políticas públicas integradas com participação popular – a experiência de Alagoinhas-BA - Maria das Graças de Castro Reis

923•Possibilidades de uso de leitos filtrantes para o tratamento de esgotos domésticos bruto em redes mistas - Maria das Graças de Castro Reis

929•Estabelecendo parcerias – ampliação da rede de abastecimento de água e implantação de sistema de esgotamento sanitário por meio de mutirão – a experiência do serviço autônomo de água e esgoto de Alagoinhas-BA - Maria das Graças de Castro Reis

937•Filtração lenta à base de areia como alternativa de tratamento de água para consumo em comunidades Kulina / Amazonas / Brasil - Christiane Tiss

945•Créditos

Programação do II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

Segunda-Feira – 29 de novembro de 2004

8h30 às 12h – Curso
 12h às 14h – Almoço
 14h às 16h – Curso
 16h às 16h15 – Coffee Break
 16h15 às 18h15 – Curso

Terça-Feira – 30 de novembro de 2004

8h30 às 12h – Curso – 12h às 14h – Almoço
 14h às 16h – Curso
 16h às 16h15 – Coffee Break
 16h15 às 18h15 – Curso

Cursos pré-evento:

1. Sistema de gestão para formulação de política e elaboração do plano municipal de saneamento ambiental.
2. Procedimentos e rotinas para execução de convênios e contratos - licenciamento ambiental.
3. Comunicação social e educação em saúde.
4. Avaliação da estruturação da rede de frio do Programa Nacional de Imunização - PNI 1998/2004.
5. Aplicabilidade da energia fotovoltaica em poços.

Quarta-Feira – 1 de dezembro de 2004

8h30 às 9h20: Conferência de Abertura:

- Anna Maria Medeiros Peliano – Diretora de Estudos Sociais - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) – Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão – Brasília/DF.
Tema: Metas do Milênio

9h30 às 12h30: Paineis

- Política Nacional de Saneamento Ambiental:
 - Valdi Camarcio Bezerra – Presidente da Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS – Brasília/DF.
Coordenação do painel.
 - Sérgio Antônio Gonçalves – Secretária Nacional de Saneamento Ambiental – Ministério das Cidades – Brasília/DF
Tema: Política Nacional de Saneamento Ambiental: Situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil.
 - Maria do Carmo Lara Perpétuo – Deputada Federal – Câmara dos Deputados – Brasília/DF
 - Wander Geraldo da Silva - Presidente da Confederação Nacional das Associações de Moradores (Conam) – São Paulo/SP.

12h30 às 14h – Almoço

13h30 às 14h – Pósteres: atendimento/esclarecimentos

14h às 16h – Mesas - redondas:

• Estudos e Pesquisas da Funasa:

- Alexander Messent Cairncross – London School of Hygiene and Tropical Medicine.
Coordenação da mesa.

- Célia Maria Poppe de Figueiredo – Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP)
Tema: A pesquisa em saneamento no Brasil.

Pesquisas:

- Patrícia Campos Borja – Universidade Federal da Bahia (UFBA) Salvador/BA.
Tema: Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador.

- Maurício Luiz Sens – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis/SC.
Tema: Produção de água potável através da destilação solar natural.

Estudos:

- Daniela Maria Viana Coimbra – Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) - Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS Brasília/DF.
Tema: Metodologia para construção de recursos pedagógicos para os Agentes Indígenas de

Saneamento (Aisans).

- Luciane Mendel - Coordenação Regional da Funasa no Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS.
Tema: Consórcio intemunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.

• Saúde e saneamento ambiental em áreas indígenas

- Rosely Magalhães de Oliveira- Coordenadora de Pós-Graduação na Área de Endemias, Ambiente e Sociedade –Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz.)/MS
Coordenação da mesa.

- Alexandre Padilha – Diretor do Departamento de Saúde Indígena (Desai) – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS.
Tema: Saúde indígena

- Ricardo Verdun - Assessor de Políticas Indígena e Ambiental. Instituto de Estudos Sócio-econômicos (Inesc) – Brasília/DF.
Tema: Água e saúde em terras indígenas

- Izabelle Vianna Dias Santos – Universidade da Amazônia.
Tema: Experiência Bem-sucedida: Habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

• Avaliação da estruturação da rede de frio do Programa Nacional de Imunização - PNI 1998/2004

- Kátia Regina Ern – Diretora do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS – Brasília/DF. Coordenação da mesa.
 - Rodolpho Salomão - Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS – Brasília/DF. Tema: A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no ciclo 1999/2004.
 - Cristina Maria Vieira da Rocha – Secretária de Estado de Saúde de Alagoas – Maceió/AL. Tema: Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado de Alagoas.
 - Terezinha de Oliveira Paiva – Coordenação Nacional do Programa Nacional de Imunizações (PNI) - Secretária de Vigilância em Saúde (SVS)/MS – Brasília/DF. Tema: Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional.
- 16h15 às 18h15: Mesas - redondas:
- Licenciamento Ambiental
 - Felício Dantas Tobias - Tribunal de Contas da União (TCU) – Goiânia/GO. Coordenação da mesa .
 - Valter Muchagata – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) Ministério do Meio Ambiente. Tema: Licenciamento ambiental no Brasil
 - Pedro L. P. Franco – Gerente de Gestão Ambiental – Companhia de Saneamento do Estado do Paraná (Sanepar) – Curitiba/PR. Tema: Gestão do processo de licenciamento ambiental.
 - Flávio Eduardo Adorno Barone - Assistente do Departamento de Gestão Ambiental – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (Semasa) – Santo André/SP. Tema: Municipalização do sistema de licenciamento ambiental.
 - Raúl Eduardo Arteaga Montesinos – Comissão Nacional de Meio Ambiente – Santiago/Chile. Tema: Sistema de Avaliação de impacto Ambiental (Seia).
 - Diretrizes para projetos de Laboratórios de Saúde Pública
 - Luiz Carlos Pereira Duarte - Laboratório Central de Saúde Pública – Brasília/DF. Coordenação da mesa.
 - Filomena Kotaka e Arq. Flávio de Kruse Villas Bôas Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS– Brasília/DF. Tema: Apresentação da Publicação: Diretrizes para Projetos de Laboratórios de Saúde Pública.

- Telma Abdalla de Oliveira Cardoso - Núcleo de Biossegurança - Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)/MS.
Tema: As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública.
- Mário Cesar Althoff - Coordenação Geral de Laboratórios – Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS)/MS.
Tema: A utilização das Diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública.
- Qualidade da água para consumo humano
- Ricardo Morishita Wada – Diretor do Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor - Ministério da Justiça Brasília/DF.
Coordenação da mesa.
- Denise Formaggia – Coordenadora do Proágua Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo – Caraguatubá/SP.
Tema: Qualidade da água para consumo humano um novo paradigma.
- Maria de Lourdes Fernandes Neto – Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS)/MS – Brasília/DF.
Tema: O fortalecimento da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano.
- Maria Regina Bessa - Companhia de Saneamento do Estado de Goiás (Saneago) – Goiânia/GO.
Tema: Qualidade da água para consumo humano.
- 19h: Sessão de Abertura do II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública e inauguração da feira institucional
- Quinta-Feira – 2 dezembro de 2004
- 8h30 às 12h – Painel
- Impacto das Ações de Saneamento Ambiental na Saúde Pública
- José Antonio Escamilla – Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) - Organização Mundial da Saúde (OMS) – Representação do Brasil – Brasília/DF
Coordenação da Mesa
- Alexander Messent Cairncross – London School of Hygiene and Tropical Medicine.,
Tema: Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros.
- Léo Heller : Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG.
Tema: Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos.
- Miguel Crisóstomo Brito Leite – Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp) – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS.
Tema: Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento – Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB – UFBA.
- Carlos Henrique de Melo – Coordenador Regional da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) em Minas Gerais

- Belo Horizonte/MG. Membro da Comissão Intersetorial de Saneamento e Meio Ambiente do Conselho Nacional de Saúde (Cisama)/CNS – Brasília/DF.

Tema: Relação institucional saúde e saneamento.

12h às 14h – Almoço

13h30 às 14h – Pósteres: atendimento/esclarecimentos

14h às 16h – Mesas - redondas:

- Inovações Tecnológicas em Abastecimento de Água

- José Antônio da Motta Ribeiro – Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/Funasa/MS – Brasília/DF.

Coordenação da mesa

- José Manuel Pereira Vieira – Universidade do Minho – Braga/Portugal.

Tema: Plano de Segurança de Qualidade da Água – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano.

- Luiz Di Bernardo – Departamento de Hidráulica e Saneamento - Escola de Engenharia de São Carlos São Carlos (EESC-USP) – São Carlos/SP.

Tema: Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água.

- João Bastista Barros de Amorin – Articulação no Semi-árido (ASA) – Recife/PE.

Experiência bem-sucedida: Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-

árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC,

- Inovações Tecnológicas em Resíduos Sólidos

- Argemiro Antônio Pontes Mendonça – Ex-Diretor da Limpeza Urbana da Companhia de Urbanização do Município (Comurg) e Presidente do Departamento de Estradas de Rodagem do Município (Dermu) – Goiânia/GO.

Coordenação da mesa

- Gilson Mansur – Consultor em Resíduos Sólidos – Rio de Janeiro/RJ

Tema: Inovações tecnológicas em resíduos sólidos.

- Sílvio Romero de Melo Ferreira – Universidade Católica de Pernambuco.

Experiência Bem-sucedida: Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso/PE.

- Promoção de Habitação Saudável

- Rui Gomide – Coordenador da Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS em Goiânia/GO .

Coordenação da mesa

- Simone Cynamon Cohen – Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)/MS – Rio de Janeiro/RJ.

Tema: Rede Brasileira de Habitação Saudável.

- Luiz Roberto Santos Moraes – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador/BA.

Tema: Saneamento ambiental no Município de Pintadas/BA

- Maria Salete Pereira – Juazeiro/BA
Tema: Experiência Bem-sucedida: Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira – Município de Casa Nova/BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do Semi-árido (ASA).
- 16h às 16h15 – Coffee Break
- 16h15 às 18h15 – Mesas - redondas:
- Inovações Tecnológicas em Esgotamento Sanitário
 - Álvaro Bittencourt Henrique Silva – Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/Funasa/MS - Brasília/DF.
Coordenação da mesa
 - Nelson Lima - Universidade do Minho - Braga/Portugal.
Tema: Tratamento biológico dos esgotos
 - Cícero Onofre – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - Natal/RN.
Tema: Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil
 - Klaus Dieter Neder – Superintendente de Expansão de Sistemas de Esgotos – Companhia de Saneamento de Brasília (Caesb) – Brasília/DF.
Tema: A experiência da Caesb no Distrito Federal
 - Comunicação social e educação em Saúde
 - Suelene Gusmão – Chefe da Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS – Brasília/DF.
Coordenação da mesa
 - Nelson Muchagata – Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde – Fundação Nacional de Saúde (Funasa)/MS – Brasília/DF.
Tema: Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena.
 - Leandro Feijó Fagundes – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Pampa – Bom Retiro do Sul/RS.
Tema: Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos.
 - Elizabeth Pentagna Bruno – Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul (Sanesul) – Campo Grande/MS.
Experiência bem-sucedida: Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário.
 - Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental
 - João Guimarães de Barros – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) – Seção Goiás - Goiânia/GO
Coordenação da Mesa
 - Martin Gambrill - Banco Mundial – Brasília/DF
Tema: Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário.
 - Jacira Azevedo Cândia – Organização Pan-Americana da Saúde (Opas) - Organização Mundial da Saúde (OMS) – Representação do Brasil – Brasília/DF.

Tema: Cooperação técnica em saneamento ambiental.

- Pedro Antônio Gvodanovic Villar – Departamento de Engenharia de Saúde Pública – Funasa/MS – Brasília/DF.

Tema: Programa de Cooperação Técnica da Funasa

- Silvano Silvério da Costa – Presidente da Associação Nacional dos Serviços de Saneamento (Assemae) – Brasília/DF

Tema: Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE

- Lúcia da Silva Vilarinho – Consultora do Programa de Saneamento Rural do Piauí (Prosar) – Secretaria de Estado da Saúde do Piauí

Tema: Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw.

Sexta-Feira – 3 de dezembro de 2004

8h30 às 12h – Painel

- Gestão e Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento Ambiental

- Rogério de Paula Tavares – Caixa Econômica Federal – Brasília/DF.

Coordenação da Mesa

- José Esteban Castro – Universidade de Oxford .

Tema: As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa e Iberoamérica: resultados de investigação.

- Antônio Zucolo - Companhia de Saneamento do

Estado de Goiás (Saneago) – Goiânia/GO.

Tema: Companhia Ambiental Águas Brasileiras (CAAB) - Solução do saneamento ambiental da região do entorno do Distrito Federal

- Luiz Roberto Santos Moraes – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador/BA.

Tema: Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

- André Ahlert – Diretor do KfW no Brasil – Brasília/DF.

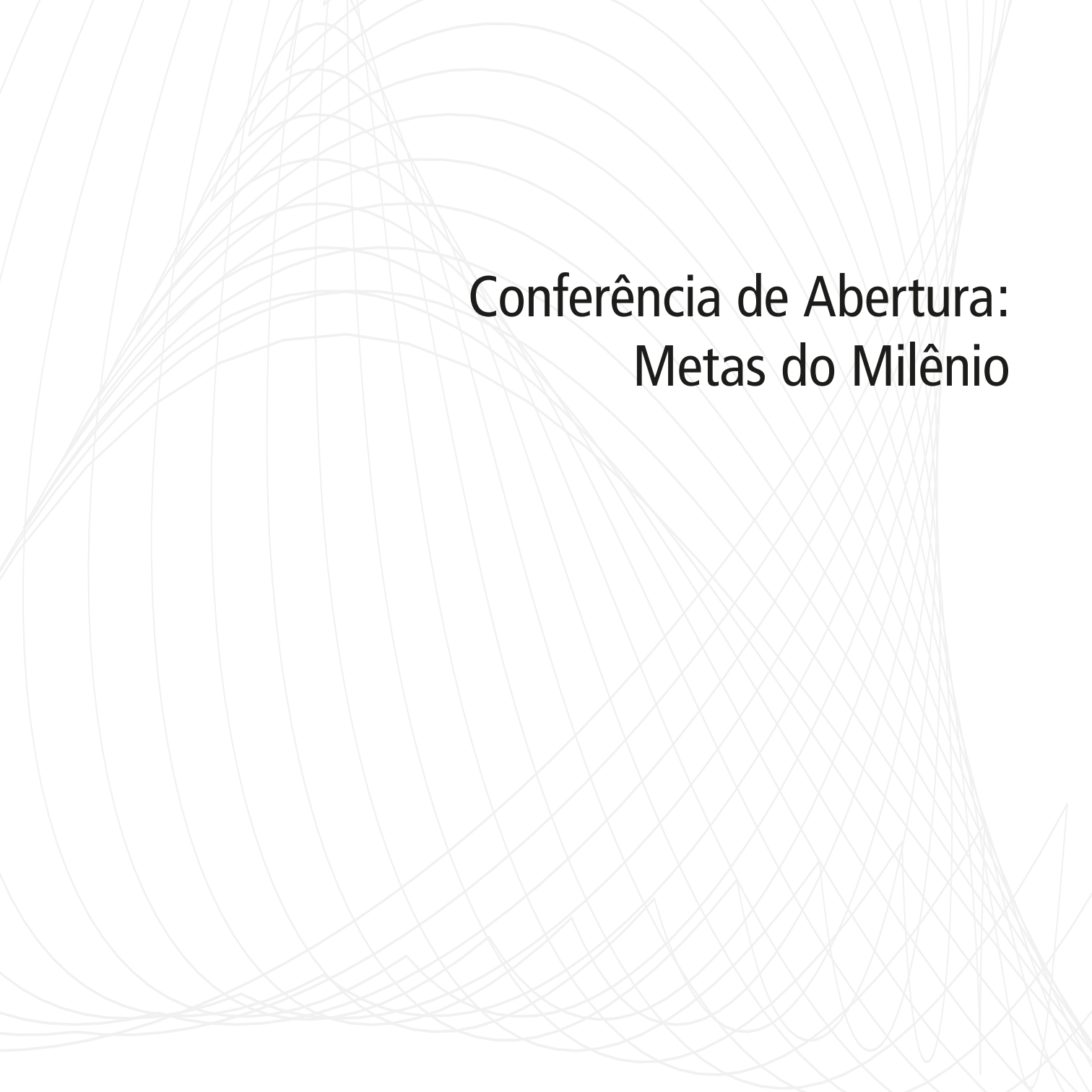
Tema: Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

12h às 13h – Sessão de Encerramento do II Seminário e premiação das duas Mostras.

13h – Coquetel de encerramento do II Seminário

14h às 17h30h – Visitas Técnicas/Goiânia

- Aterro Sanitário – Goiânia.
- Estação de Tratamento de Esgoto – Goiânia.
- Abastecimento de água: Barragem do rio João Leite – Goiânia.



Conferência de Abertura: Metas do Milênio

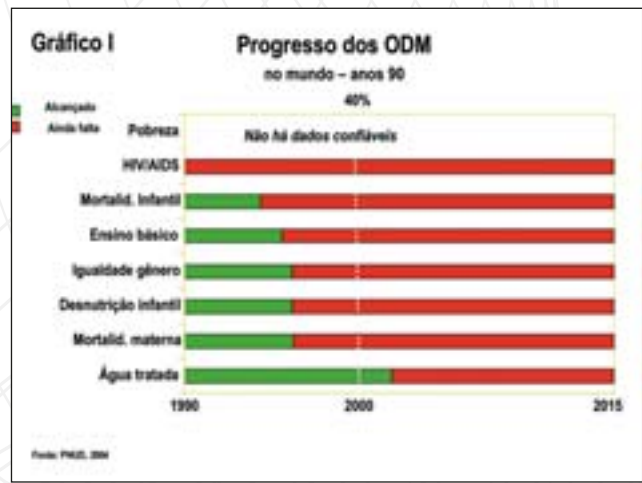
Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano




Objetivos de Desenvolvimento do Milênio -ODM -

- Setembro de 2000: 189 Estados-membros da Assembléia Geral das Nações Unidas adotam a Declaração do Milênio.
- Uma agenda global, voltada para acelerar o desenvolvimento humano e eliminar a pobreza.
- Os objetivos e metas incorporam o que é possível implementar, mensurar e comparar em escala mundial.



Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano



Meta 1


Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda inferior a 1 dólar PPC por dia.

Meta 2

Reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre de fome.



Indicadores	1989	1990	1996	2000	2001
% de pessoas em extrema pobreza (menos de um dólar PPC/dia)	-	8,8	-	4,7	-
% de pessoas indigentes (metodologia CEPAL)	-	23,4	-	-	13,2
% de crianças com desnutrição crônica (com menos de 5 anos)	15,7	-	10,4	-	-



Meta 3


Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, terminem um ciclo completo de ensino.



Indicadores	2000	2002
Taxa de frequência no ensino fundamental (7 a 14 anos)	81,4	93,8
Taxa de alfabetização entre jovens (15 a 24 anos)	91,3	96,3

Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano



Meta 4

Eliminar as disparidades entre os sexos no ensino fundamental e médio, se possível até 2005, e em todos os níveis de ensino, o mais tardar até 2015.




Indicadores	1992	1994	2002
Razão entre meninas/meninos por nível de ensino (%)			
• Fundamental	101,7	-	97,0
• Médio	138,5	-	117,8
• Superior	116,2	-	137,0
Proporção de mulheres no Congresso Nacional (%)	-	6,7	8,8

Tabela 1

Rendimento-hora da população ocupada, por sexo, cor e número de anos de estudo (em R\$):

	Mais de 12 anos de estudo
Homens	14,5
Mulheres	9,1
Branco	12,3
Negro	8,8
Brasil	11,7

(*) Ficha de produção do Relatório Norte
Fonte: IBGE, PNAD, 2002



Meta 5

Reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças menores de 5 anos de idade.

Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano



Indicadores	1990	1996	2000	2002
Taxa de mortalidade abaixo de 5 anos (por 1000)	53,7	-	-	33,7
% de cobertura vacinal no primeiro ano de vida (sarampo)	-	79	100	-



Meta 6

Reduzir em três quartos, entre 1990 e 2015, a taxa de mortalidade materna.



Indicadores	2001	2002
Taxa de mortalidade materna (por 100 mil nascidos vivos)	-	75,3
% de partos hospitalares	96	-



Meta 7


Até 2015, ter detido a propagação do HIV/AIDS e começado a inverter a tendência atual.

Meta 8


Até 2015, ter detido a incidência da malária e de outras doenças importantes e começado a inverter a tendência atual.

Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano



Indicadores	1998	1990	1992	1999	2002	2003
Incidência de AIDS (por 100 mil habitantes)	18,7	-	-	-	12,8	-
Incidência de tuberculose (por 100 mil habitantes)	-	51,8	-	-	44,6	-
Incidência de hanseníase (por 10 mil habitantes)	-	-	-	-	-	4,52
Incidência de malária (nº de casos)	-	-	572 mil	637 mil	349 mil	-



Meta 9
Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais.

Meta 10
Reduzir para metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente à água potável salubre.

Meta 11
Até 2020, ter alcançado uma melhora significativa na vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de assentamentos precários.



Indicadores	1991	1992	2000	2002
Área de conservação (% do território total)	-	-	8,49	-
% da população em aglomerados subnormais	3,1	-	3,9	-
% de domicílios com condições adequadas	-	36,8	-	50,6



Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano

Tabela 2
Percentual de Moradores em Domicílios com Abastecimento de Água


Ano	Tipo de Abastecimento de Água		
	Rede Geral (%)	Poço ou Nascente (%)	Outro Tipo (%)
Urbano			
1992	88,3	7,7	4,0
2002	91,3	7,0	1,7
Rural^(*)			
1992	12,3	63,9	23,7
2002	22,7	57,9	19,4

(*) Exclui-se a população rural de RO, AC, AM, RR, PA e AP
Fonte: IBGE, PNAD - 1992-2002

Tabela 3
Percentual de Moradores em Domicílios por Tipo de Esgotamento (em %)


Ano	Tipo de Esgotamento				Sem Esgotamento
	Rede Coletora	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Outro Tipo	
Urbano					
1992	45,5	20,4	22,5	4,8	6,2
2002	51,6	23,3	18,1	4,1	2,9
Rural^(*)					
1992	3,0	7,3	32,7	6,0	49,0
2002	3,7	12,3	40,7	10,4	32,9

(*) Exclui-se a população rural de RO, AC, AM, RR, PA e AP
Fonte: IBGE, PNAD - 1992-2002



Meta 12
Avançar no desenvolvimento de um sistema comercial e financeiro multilateral aberto, baseado em regras, previsível e não discriminatório.

Meta 13
Atender às necessidades especiais dos países menos desenvolvidos.




Meta 14
Atender às necessidades especiais dos Países sem acesso ao mar e dos pequenos Estados insulares em desenvolvimento.

Meta 15
Tratar globalmente o problema da dívida dos países em desenvolvimento, mediante medidas nacionais e internacionais de modo a tornar a sua dívida sustentável a longo prazo.


Metas do milênio

Anna Maria Medeiros Peliano



Meta 16
Em cooperação com os países em desenvolvimento, formular e estratégias que permitam que os jovens obtenham um trabalho digno e produtivo.

Meta 17
Em cooperação com as empresas farmacêuticas, proporcionar acesso a medicamentos essenciais a preços acessíveis, nos países em vias de desenvolvimento.



Meta 18
Em cooperação com o setor privado, tornar acessíveis os benefícios das novas tecnologias, em especial das tecnologias de informação e comunicações.

Não pouparemos esforços para libertar os nossos semelhantes, homens, mulheres e crianças, das condições indignas e desumanas da extrema pobreza, à qual estão submetidos atualmente mais de um bilhão de seres humanos. Estamos empenhados em fazer do direito ao desenvolvimento uma realidade para todos e libertar toda a humanidade da carência de recursos.

Declaração do Milênio das Nações Unidas (2002)



ODM no Brasil:

www.pnud.org.br
www.nospodemos.org.br
www.objetivosdomilenio.org.br



Política Nacional de Saneamento Ambiental

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

"II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública"

Painel Temático:
"Política Nacional de Saneamento Ambiental"

Promoção e Realização: FUNASA/MS

Goiânia-GO, 01 de dezembro de 2004

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Situação encontrada

- Desarticulação - Ausência de planejamento setorial integrado;
- Indicadores de cobertura vergonhosos;
- Falta de investimentos para o setor público;
- Má aplicação dos recursos;
- Dificuldade financeira e problemas na gestão dos prestadores públicos;
- Tentativa de desmonte da prestação dos serviços ao longo de décadas;
- Falta de programas de desenvolvimento institucional para reestruturar, modernizar e democratizar as empresas;
- Vazio institucional - ausência de uma política nacional de saneamento ambiental.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Falta de articulação e integração

- Ausência de planejamento setorial integrado;
- Multiplicidade de agentes intervenientes (9 órgãos fomentando ações de saneamento - MMA, MI, MS, MCidades, Caixa, BNDES, MTur, MDefesa, MDA);
- Paralelismo e superposição de competências;
- Competição por recursos e atribuições entre os órgãos federais.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Brasil - Necessidade de Investimentos em Água e Esgotos (em milhões de reais)

Brasil - Investimentos em Sistemas de Água e Esgotos por Região Expansão e Reposição

Regiões/Investimentos	Em 2000	Em 2010	Em 2015	Em 2020
Norte	6.753,8	11.274,6	13.835,5	16.307,3
Nordeste	16.888,5	27.318,8	32.267,2	37.324,6
Sudeste	27.165,5	50.349,3	62.416,0	74.404,0
Sul	12.984,2	23.211,0	28.096,3	33.055,2
Centro-Oeste	6.320,3	11.470,2	14.506,9	17.314,0
Brasil	70.112,3	123.623,8	151.123,9	178.405,0

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves



Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves



Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Dificuldades dos prestadores públicos

- Das 27 Companhias estaduais – apenas seis demonstraram capacidade de pagamento (SP, PR, DF, MG, ES e CE), duas foram extintas, (MT e AC) uma praticamente extinta (AM) algumas em situação extremamente difícil (AL, MA, PI, PE e RJ);
- Alguns municípios em situação difícil (exemplo: Municípios do MT)
- Autarquias municipais não podem acessar recursos.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



O desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Enfrentando os desafios

- Articular as ações de saneamento ambiental;
- Revitalizar os operadores públicos;
- Retomar os investimentos;
- Estabelecer uma Política estável de alocação de recursos;
- Instituir a política nacional de saneamento ambiental e o marco regulatório para o setor.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Programas Multissetoriais PPA 2004-2007

- Saneamento Rural
- Resíduos Sólidos Urbanos
- Drenagem Urbana
- Saneamento Ambiental Urbano
- Conviver

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

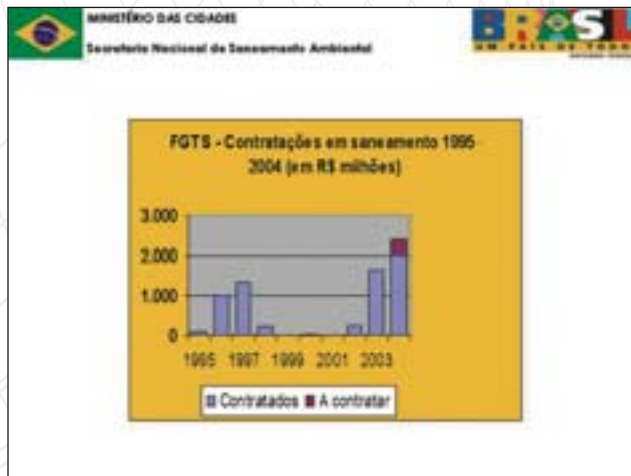
Recursos Totais Saneamento PPA 2004- 07

PROGRAMA	Total de Investimentos Programados em Saneamento Ambiental (MILHÕES R\$)				
	Recurso Oneroso (MILHÕES R\$)			Recurso Não Oneroso (MILHÕES R\$)	
	FGTS	BNDES	Total	Total	TOTAL (MILHÕES R\$)
Saneamento Ambiental Urbano	8.120	6.959	12.179	2.866,325	15.045,325
Saneamento Rural	-	-	-	399.026	399.026
Estações Sólidas Urbanas	368	212	572	315,891	887,891
Estações Urbanas	728	-	728	327,141	1.055,141
Cooperar	-	-	-	450,265	450,265
Outros	-	-	-	713,549	713,549
TOTAL	7.296	6.271	13.471	4.863,197	18.334,197

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Financiamento aos Operadores Públicos

- Prioridade máxima de governo;
- Inversão da tendência do governo anterior;
- Retomada do financiamento e investimentos;
- Qualificação da aplicação dos recursos.



Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

CONTRATAÇÕES EM SANEAMENTO AMBIENTAL - RECURSOS FGTS/FAT

CONTRATAÇÕES 2003		CONTRATAÇÕES 2004		TOTAL
UF	VALOR	UF	VALOR	VALOR
AC	32.281.848,73	AC	32.191.846,70	64.473.695,43
AL	100.000.000,00	AL	100.000.000,00	200.000.000,00
AM	100.000.000,00	AM	100.000.000,00	200.000.000,00
AP	85.141.848,73	AP	114.791.118,20	199.932.966,93
DF	85.330.837,21	DF	187.207.260,17	272.538.097,38
ES	0,00	ES	80.718.071,98	80.718.071,98
GO	100.000.000,00	GO	100.000.000,00	200.000.000,00
MA	100.000.000,00	MA	100.000.000,00	200.000.000,00
MT	71.267.000,00	MT	818.571.820,18	889.838.820,18
MS	41.200.000,00	MS	41.200.000,00	82.400.000,00
PA	81.000.000,00	PA	100.000.000,00	181.000.000,00
PB	100.000.000,00	PB	100.000.000,00	200.000.000,00
PE	100.000.000,00	PE	100.000.000,00	200.000.000,00
PI	100.000.000,00	PI	100.000.000,00	200.000.000,00
PR	100.000.000,00	PR	100.000.000,00	200.000.000,00
RS	100.000.000,00	RS	100.000.000,00	200.000.000,00
SC	100.000.000,00	SC	100.000.000,00	200.000.000,00
SP	100.000.000,00	SP	100.000.000,00	200.000.000,00
TO	100.000.000,00	TO	100.000.000,00	200.000.000,00
TOTAL	1.666.000.000,00		1.666.000.000,00	3.332.000.000,00

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Financiamento aos Operadores de Saneamento - 2004

Resolução 3153	1.880,00
Drenagem	275,00
Resolução 3173	89,00
Complemento Res. 3153	430,00
OGU-MS/Mcid/MMA/MI	1.700,00
Subtotal	4.374,00
Concessionárias privadas	360,00
Total	4.734,00

(Em milhões de R\$)

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Providências Adotadas para Qualificação dos Investimentos

- Método: Seleção Pública de Propostas;
- Condicionar novas contratações a:
 - Retomada das obras paralisadas;
 - Organização institucional mínima;
 - Regularidade e formalização da Concessão;
 - Cobrança Taxa ou tarifa pelos Serviços.
- Indução da interlocução entre Estados e Municípios;
- Acordo de Melhoria de Desempenho;
- Elaboração de Manual de orientação aos Parlamentares;
- Piso Mínimo para Emendas Parlamentares.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Política Nacional de Saneamento Ambiental

Objetivo estratégico

- Assegurar os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes e de vida em ambiente salubre nas cidades e no campo.

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Saneamento Ambiental

Conjunto de ações integradas e articuladas para promover e assegurar a salubridade do meio ambiente

salubre = saudável, sadio, que promove a saúde

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Saneamento Ambiental

Abastecimento de água



MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Saneamento Ambiental

Esgotamento sanitário



MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Saneamento Ambiental

Manejo de resíduos sólidos



Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves



Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Saneamento Ambiental
Habitação saudável



MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

ANTEPROJETO DE LEI

Objeto

- Diretrizes para os serviços públicos de saneamento básico
- Política Nacional de Saneamento Ambiental – PNSA

Os serviços públicos de saneamento básico possuem caráter essencial.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Diretrizes dos serviços públicos de saneamento básico

- Todos têm direito à vida em ambiente salubre, cuja promoção e preservação é dever do Poder Público e da coletividade.
- É obrigação do Poder Público promover a salubridade ambiental, mediante políticas, ações e o provimento universal e equânime dos serviços públicos necessários.
- É garantido a todos o direito a níveis adequados e crescentes de salubridade ambiental e de exigir dos responsáveis medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias ou reparadoras em face de atividades prejudiciais ou potencialmente prejudiciais à salubridade ambiental.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e de Política Nacional de Saneamento Ambiental

➤ Princípios fundamentais

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



Universalidade



Todos tem direito à água potável e a viver em ambiente salubre por razões éticas e de saúde pública

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



Integralidade



É necessário assegurar todo o conjunto de ações que garantem o ambiente saudável

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



Equidade



O acesso ao saneamento deve ser assegurado em condições de igualdade (de justiça)

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



Âmbito de Aplicação

✓ Estão sujeitos às diretrizes para os serviços públicos de saneamento básico os agentes públicos ou privados que desenvolvam ações que interessem aos serviços de:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- manejo de águas pluviais urbanas;
- manejo de resíduos sólidos urbanos.

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Âmbito de Aplicação

➤ Os dispositivos referentes à **PNSA aplicam-se**, no que tenha por objeto o fomento de ações de saneamento ambiental:

- À Administração Direta e Indireta da União e às entidades ou fundos sob o seu controle, gestão ou operação;
- Às entidades públicas ou privadas que venham a celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congêneres com a União ou com entidades de crédito que se utilize de recursos da União ou de fundos geridos ou operados por órgão ou entidade da União.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e Política Nacional de Saneamento Ambiental

➤ **Pontos fundamentais:**

1. Planejamento
2. Regulação e Fiscalização
3. Direitos dos usuários
4. Controle Social

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Gestão integrada da água

- Os principais componentes da água no meio urbano;
- O gerenciamento integrado das águas urbanas envolve o estabelecimento de interfaces de planejamento e gestão



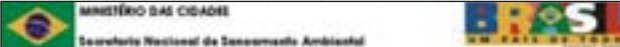
MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e Política Nacional de Saneamento Ambiental

Respeita a CF, resgata o pacto federativo garantindo a competência dos Municípios para prover os serviços públicos de saneamento básico e ao mesmo tempo, garante também que os estados possam definir as formas de integração das funções públicas de interesse comum, além de possibilitar diversos arranjos institucionais entre os entes federados, através da gestão associada;

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

 **MINISTÉRIO DAS CIDADES**
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e de Política Nacional de Saneamento Ambiental

- **Considera como saneamento básico os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, o manejo das águas pluviais urbanas e o manejo de resíduos sólidos.**
- **Elege o planejamento como ferramenta fundamental para o desenvolvimento das ações de saneamento ambiental, não só para a qualificação e eficiência no gasto público bem como, para a sustentabilidade e perenidade dos projetos.**

 **MINISTÉRIO DAS CIDADES**
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e de Política Nacional de Saneamento Ambiental

- **Resgata os direitos dos cidadãos e usuários, garantindo que os seus direitos previstos na CF, na Lei de Concessões e no próprio Código de Defesa do Consumidor, sejam cumpridos;**
- **Ou seja, garante o direito inalienável dos usuários e cidadãos de receberem serviços eficientes, planejados, regulados e permanentemente fiscalizados, além do direito de fiscalizarem os serviços.**

 **MINISTÉRIO DAS CIDADES**
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e de Política Nacional de Saneamento Ambiental

- **Exige Lei autorizativa que lhe defina os termos para a delegação dos serviços sob qualquer modalidade precedidas de audiência e consulta públicas, além da necessidade de planejamento;**
- **Prevê o enquadramento como improbidade administrativa o gestor que delegar os serviços sem cumprimento da lei.**

 **MINISTÉRIO DAS CIDADES**
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e de Política Nacional de Saneamento Ambiental

Revitalização das companhias estaduais e operadores públicos

- **Rediscutir no âmbito da PNSA, o Programa Especial de Desenvolvimento Institucional de Prestadores de Serviços de Saneamento - PEDIS**

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Diretrizes Gerais

- **diretrizes gerais para todos os serviços;**
- **diretrizes específicas, que incidem apenas para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais urbanas.**

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Diretrizes Gerais

- **planejamento;**
- **regulação e fiscalização;**
- **complementaridade de serviços;**
- **delegação (concessão, permissão, etc);**
- **Avaliação periódica da qualidade dos serviços**
- **aspectos econômico-financeiros.**

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Diretrizes dos serviços públicos de saneamento básico

Condições de prestação dos serviços: Diretrizes Gerais

• universalidade	• segurança
• integralidade	• atualidade
• equidade	• cortesia
• regularidade	• modicidade dos preços
• continuidade	• sustentabilidade
• eficiência	

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Diretrizes para a regulação e fiscalização

- **Os serviços devem ser regulados e permanentemente fiscalizados;**
- **Direito inalienável do usuário;**
- **Define critérios para a regulação, seguindo o princípio básico constitucional de que quem concede tem o poder de regular (Art. 175 da CF);**
- **A prestação de serviço, sob qualquer modalidade, deve ser objeto de regulação e de fiscalização permanente por órgão ou entidade com autonomia administrativa, técnica e financeira, que integre a administração direta ou indireta do titular dos serviços ou por consórcio público.**

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Aspectos econômicos financeiros

> A sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, assegurada mediante os recursos obtidos com a cobrança de tarifas ou de taxas, de modo a garantir:

- a recuperação dos custos e gastos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência e eficácia,
- possam gerar os recursos necessários para realização dos investimentos diretos ou indiretos objetivando a universalização do serviço
- mecanismos que permitam o acesso dos cidadãos de baixa renda aos serviços, mediante adoção de taxas ou tarifas subsidiadas ou de subsídios diretos para os usuários que, comprovadamente, não tenham condições econômicas de pagar integralmente os seus custos

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e Política Nacional de Saneamento Ambiental

> **Liberdade nas formas de prestação de serviço:**

- Direta centralizada;
- Direta descentralizada (autarquia ou empresa do titular);
- Gestão associada entre os entes federados;
- Indireta com empresas públicas;
- Indireta com empresas privadas.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Política Nacional de Saneamento Ambiental – PNSA

> A PNSA é o conjunto de ações e normas a serem executadas e observadas por todos os órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Saneamento Ambiental - SISNASA com os objetivos de assegurar o cumprimento das diretrizes para o saneamento básico.

Sistema Nacional de Saneamento Ambiental - SISNASA

> Integram o SISNASA os órgãos e entidades da União e as entidades sob o seu controle, bem como os órgãos e as entidades integrantes da administração direta ou indireta dos entes da Federação e as entidades privadas que voluntariamente venham a aderir à PNSA.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Sistema de Financiamento do Saneamento Ambiental

✓ A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos de instituições sob controle da União devem estar vinculados aos planos municipais e estaduais de saneamento ambiental, condicionados à adesão do titular ao SISNASA e:

- a instituição e ao funcionamento dos fundos estaduais e municipais previstos na Lei;
- o alcance de níveis mínimos de desempenho do prestador, que assegurem a sustentabilidade dos serviços; e
- a aplicação adequada dos recursos, a operação e a manutenção adequadas dos empreendimentos anteriormente fomentados pela União.

Política nacional em saneamento ambiental: situação atual e o desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil

Sérgio Antônio Gonçalves

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Os fundos de universalização do saneamento ambiental

✓ A gestão dos serviços na conformidade da PNSA/SISNASA obriga cada ente da Federação a instituir, em seu respectivo âmbito, fundo de universalização do saneamento ambiental, como instrumento obrigatório para a gestão:

I - de recursos provenientes de dotações orçamentárias, de subvenções e doações, de contribuições legais ou espontâneas, públicas ou privadas, destinadas à universalização dos serviços;

II - de subsídios cruzados externos; e

III - como fonte rotativa complementar, de recursos destinados às operações de crédito para financiamento de ações ou atividades integrantes da gestão ou prestação de serviços de saneamento básico.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Planos de Saneamento Ambiental

➤ As disposições dos planos de saneamento ambiental são determinantes para:

- a regulação, a fiscalização, a avaliação e a prestação dos serviços de saneamento ambiental em relação ao ente federativo que o elaborou; e
- as ações públicas e privadas que, disciplinadas ou vinculadas às demais políticas públicas do ente da Federação que elaborou o plano, venham a interferir nas condições ambientais e de saúde.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Anteprojeto de Lei diretrizes de saneamento básico e Política Nacional de Saneamento Ambiental

Disposições finais

- Respeito aos contratos existentes;
- Definição de regras para verificação de investimentos ainda não amortizados para fins de indenização;
- Cria mecanismos transparentes para a adoção e utilização dos subsídios cruzados;
- Prevê dispensa de licitação, através de Contratos Programas ou de concessão;
- Implantação gradativa dos dispositivos.

MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

Sergio Antonio Gonçalves

Diretor de Articulação Institucional do Saneamento
Nacional de Saneamento Ambiental
MINISTÉRIO DAS CIDADES

Esplanada dos Ministérios Bloco "A" - 3ª andar
sala 340 Zona Cívico-Administrativa
Brasília - DF - CEP 70060-901

Fones: (061) 2106-1700 - Fax 323-2024
E-mail: sane@cidades.gov.br

Política nacional em saneamento ambiental

Maria do Carmo Lara Perpétuo

Na comissão de Desenvolvimento Urbano da Câmara Federal, a Deputada Maria do Carmo Lara foi relatora da Subcomissão de Saneamento e presidente da Subcomissão de Violência Urbana e Segurança Pública.

Maria do Carmo Lara iniciou sua exposição lembrando que, no período 1993-1996, foi prefeita do município de Betim, com uma população superior a 200 mil habitantes, situado na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Sublinhou que recebeu o município com 27% de cobertura de apenas coleta de esgotos, e no seu mandato, atingiu 75% de atendimento à população. Da mesma forma, nem todas as casas eram atendidas com abastecimento de água nem com a coleta de lixo, não havendo aterro sanitário. Estes desafios, encontrados em seu mandato municipal, levaram-na a participar da Comissão de Desenvolvimento Urbano da Câmara Federal, envolvendo-se nesse movimento pelo saneamento, em especial no seu segundo mandato de deputada federal.

A deputada, em sua exposição, destacou a importância de criação do Ministério das Cidades, neste Governo. Identificou nisto uma conquista da sociedade brasileira, em especial dos movimentos sociais populares.

Neste painel sobre Política Nacional de Saneamento, a palestrante teve como tema tecer comentários sobre o novo Projeto de Lei ainda em tramitação entre o Ministério das Cidades e a Casa Civil.

Para a palestrante, as políticas públicas precisam de ter continuidade. Neste sentido, é de alta relevância a criação do Ministério das Cidades que, ao assumir a coordenação política de desenvolvimento urbano no país, imediatamente desencadeou o processo de realização das conferências das cidades, bem como abriu o debate coletivo para formulação de uma política nacional de saneamento ambiental. O Brasil tem passado pela grave carência de marco regulatório para o setor de saneamento.

Maria do Carmo, pontua, em seguida alguns momentos relevantes da história de saneamento no Brasil e do processo de construção do atual projeto de lei para o setor:

- Após o fechamento do Plano Nacional de Saneamento – Planasa, implementado na década de 70, quando foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento, nada mais aconteceu, em especial sobre a regularização do setor.
- De 1990 a 94, aconteceu grande debate nacional na construção de uma política e regulação para o setor, chegando chegando até o final do Governo do Itamar Franco, com o Projeto de Lei no 199/1995 e no início do primeiro mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso que vetou o projeto apesar de sua aprovação pelo o Congresso Nacional.

Política nacional em saneamento ambiental

Maria do Carmo Lara Perpétuo

- De 1999 a 2002, retomou-se o debate nacional, apoiado pela Comissão de Desenvolvimento Urbano, tendo a mobilização da Frente Nacional de Saneamento e de outras entidades civis e movimentos vinculado ao setor. Neste período mais de um projeto de lei passou a circular no congresso, como também projetos específicos para resíduos sólidos. Proposta de Projeto de Lei feito pela Deputada, posteriormente, eu tinha um projeto de lei. O Deputado Sérgio Novais, juntamente com a Maria do Carmo Lara, apresentou um projeto de lei, que depois foi anexado ao projeto de lei encaminhado ao Congresso pelo Fernando Henrique, instaurando uma grande polêmica nesse processo de discussão coletiva, em nível de Brasil.
- O Deputado Adolfo Marinho foi relator de todo este processo que contou com apoio da Comissão Especial da Câmara, elaborando um Substitutivo que não conseguiu ser aprovado pelo Congresso.
- Nos anos 2003-2004, este projeto de Lei encontra-se estacionado no Congresso. Com certeza será retirado, a explicativa neste sentido, para que possa receber o atual Projeto de lei 5.296, também formulado a partir da ampla discussão na sociedade brasileira sob a coordenação da Coordenação do Ministério das Cidades, nesse período. Quando ele chegar no Congresso, será fortemente discutido pelos parlamentares, pois lá estão os representantes de diversos segmentos sociais, portadores de diferentes interesses. É necessário que esse atual Projeto de Lei chegue ao Congresso o mais rápido possível, pois assim espera a sociedade brasileira. É urgente que se defina uma política e um sistema nacional para o setor de saneamento e se adote um processo regulatório mais contínuo e permanente.

Maria do Carmo Lara Perpétuo
Deputada Federal – Câmara dos Deputados – Brasília-DF.

Política nacional em saneamento ambiental

Wander Geraldo da Silva

O Presidente da Confederação Nacional das Associações de Moradores (Conam), Wander Geraldo da Silva participou como palestrante no II Seminário de Engenharia de Saúde Pública, no Painel que discutiu a Política Nacional de Saneamento Ambiental. Em sua palestra enfatizou a importância da participação da confederação nos debates para qualificar os movimentos comunitários em nível nacional que atuam na luta pelo saneamento ambiental, enfatizou os conceitos e as posições dos setores organizados sobre saneamento ambiental.

A entidade foi fundada em 17/01/1982, e em seus 23 anos de fundação reuniu 20.000 entidades de moradores e está presente em 23 estados da federação, articulando um fórum nacional que mobiliza movimentos populares, instituições governamentais, instituições acadêmicas de estudos e pesquisas, para debaterem a política urbana do país, nas áreas de saneamento, habitação, planejamento do solo urbano, transporte e principalmente a participação popular na elaboração dessas políticas como um fator fundamental para que sejam desenvolvidas políticas que melhorem a qualidade de vida da população.

Wander coloca a importância e o grande avanço do governo na elaboração da Política Nacional de Saneamento Ambiental, que auxilia a articular as políticas setoriais que estão pulverizadas em várias instituições governamentais.

Também é importante constar na política nacional de saneamento ambiental os princípios da universalidade, integridade e equidade dos serviços, defender preços e tarifas juntos, propor educação ambiental e a participação da sociedade na sua elaboração.

A garantia da universalização, mediante a política de subsídios, assume uma participação pública, econômica e social de grande importância, pois existem questões fundamentais na qualidade de vida da população que não podem ser tratadas como mercadorias. Não se pode ter um preço único para realidades desiguais de condições de vida, de salário e de emprego.

A população é a usuária que quando paga as melhorias de saneamento ambiental, coleta de lixo, abastecimento de água, esgotamento sanitário é tratada como cliente, mas quando vai solicitar informações nunca ou quase nunca é tratada como tal.

Para Wander os planos nacionais, devem ser complementados com planos estaduais, regionais e municipais, pois deve se levar em consideração as especificidades de cada região do país.

Além da discussão das políticas de saneamento, no Ministério das Cidades estão sendo elaboradas a política de habitação e política nacional de transportes. Segundo palestrante estamos em uma fase muito frutífera com

Política nacional em saneamento ambiental

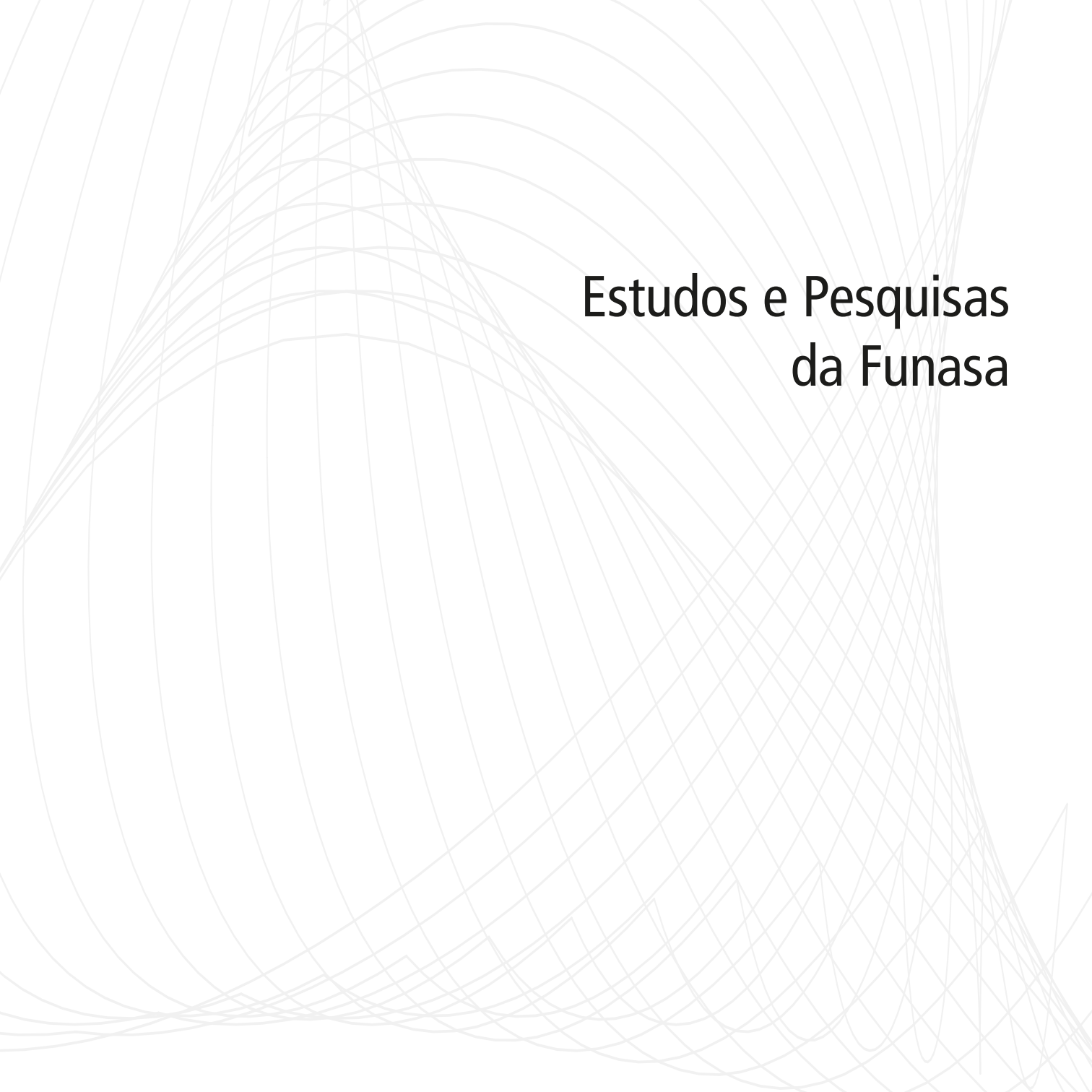
Wander Geraldo da Silva

debates em toda sociedade brasileira no sentido de elaborar planos e políticas nacionais que modifiquem o desenvolvimento da sociedade, buscando a inclusão de milhões de homens e mulheres, que não têm o mínimo para a sua sobrevivência.

O presidente da Conam destaca como relevante nessa discussão, a necessidade do financiamento desses programas serem constantes e sem intermitência. Não adianta ter programas em que você tem um investimento em um ano e no outro não. É fundamental que se tenham políticas de saneamento e não campanhas.

A Confederação Nacional das Associações de Moradores (Conam), marcou para maio de 2005 uma reunião do seu conselho para discutir as políticas públicas e um processo de mobilização para garantir uma cidade com direito para todos, que seja inclusiva e que garanta uma melhor qualidade de vida da população. Para isso é preciso mobilização social para discutir com o Governo a política econômica e também com o Congresso Nacional para solicitar urgência na aprovação desses projetos e planos de políticas públicas.

Wander Geraldo da Silva
Presidente da Confederação Nacional das Associações de Moradores (Conam) – São Paulo-SP



**Estudos e Pesquisas
da Funasa**

A pesquisa em saneamento no Brasil

Célia Maria Poppe de Figueiredo

II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA

A PESQUISA EM SANEAMENTO NO BRASIL

A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA EM SANEAMENTO NO BRASIL

PROGRAMAS DE PESQUISAS EXISTENTES

PROSAB – PROGRAMA DE PESQUISA EM
SANEAMENTO BÁSICO –FINEP. CNPq, CAIXA

PROGRAMA DE PESQUISA EM SAÚDE E
SANEAMENTO - DENSP-FUNASA

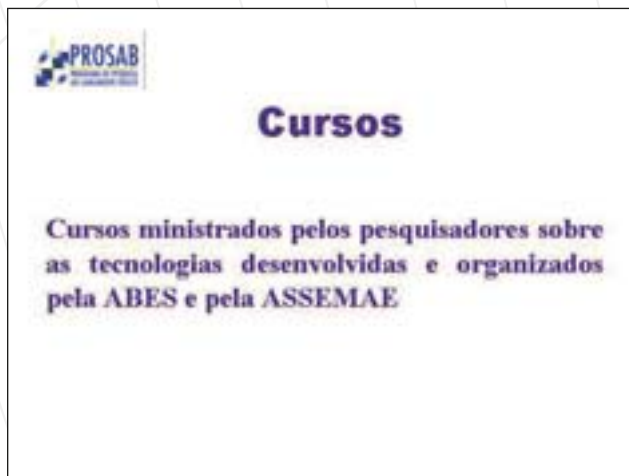
PESQUISAS AVULSAS



Produtos

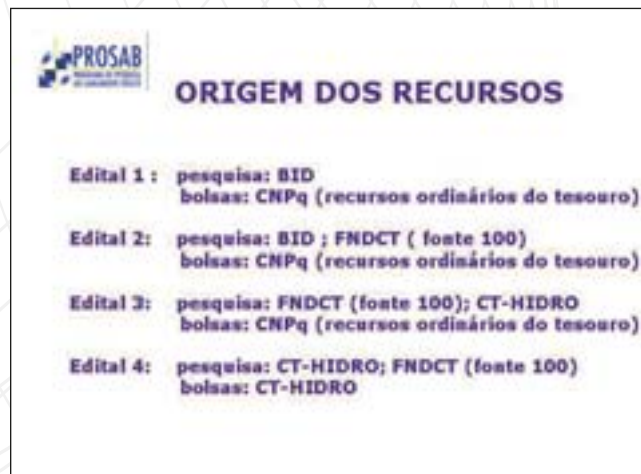
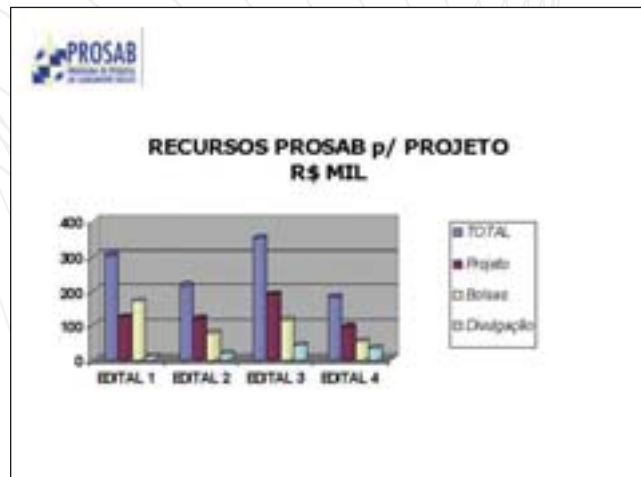
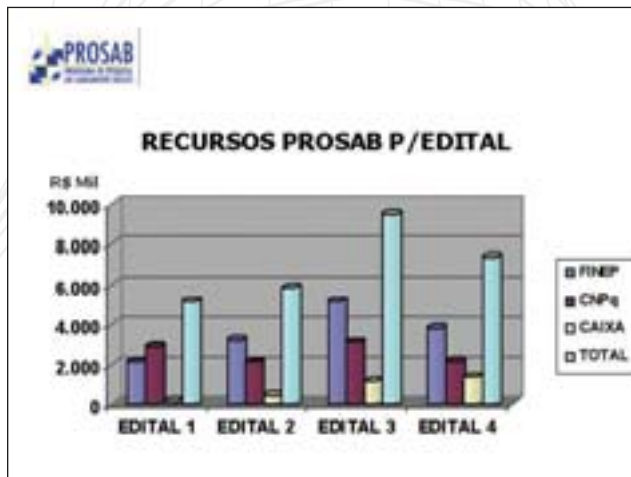
A pesquisa em saneamento no Brasil

Célia Maria Poppe de Figueiredo



A pesquisa em saneamento no Brasil

Célia Maria Poppe de Figueiredo



A pesquisa em saneamento no Brasil

Célia Maria Poppe de Figueiredo



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Equipe

Pesquisador Principal

Patrícia C. Borja

Pesquisadores Auxiliares

Marion C. Dias; Maria Lúcia P. Álvares

Bolsistas de Iniciação Científica

Aline Linhares; Antônio A. Dias Neto; Cristiane Cruz; Ricardo M. L. Silva; Rejane de A. Santana;

Franciane Cruz; Fábio S. Gomes.

Consultor em Estatística

Maurício S. Lordelo

Objetivo

Conceber e aplicar uma avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento na cidade do Salvador, antes e após a implementação do Programa Bahia Azul.

Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre avaliação de política e construção de sistemas de indicadores em saneamento ambiental;
- Compor um sistema de indicadores quali-quantitativo para a avaliação dos serviços de saneamento;
- Promover a composição de índices através de técnicas estatísticas de forma a comparar a situação antes e após as intervenções; e
- Promover análises qualitativas sobre a percepção da população quanto aos serviços de saneamento.

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Justificativa

- Necessidade de empreender avaliações de políticas e programas governamentais.
- Necessidade de definição de um marco teórico conceitual para a construção de sistemas de indicadores de avaliação dos serviços de saneamento.
- Necessidade de se superar o forte enfoque em avaliações quantitativas, incorporando a dimensão qualitativa e, conseqüentemente, a participação da sociedade nos processos de avaliação.

Metodologia

- Avaliação de Políticas Públicas.
- Enfoque:
 - Avaliação política → Busca entender os fundamentos da adoção de uma política em detrimento de outra.
 - Avaliação de política → Busca avaliar a efetividade, a eficácia e a eficiência de uma política.

Metodologia

Avaliação de política

- Sob quais princípios deve-se fazer um juízo de valor sobre uma determinada política?
- Quais são os princípios que devem nortear um serviço de saneamento de forma que ele seja justo do ponto de vista social?

O Paradigma da Avaliação

O saneamento é uma meta coletiva diante de sua essencialidade à vida humana e à proteção ambiental, o que evidencia o seu caráter público e o dever do Estado na sua promoção, constituindo-se, fundamentalmente, como um direito social integrante de políticas públicas e sociais.

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

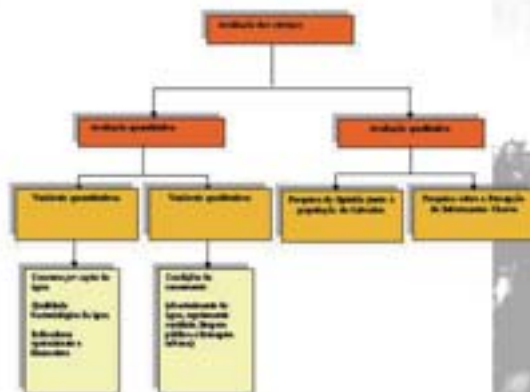
Patrícia Campos Borja

Os princípios da avaliação

- Universalidade
- Equidade
- Titularidade Municipal
- Integralidade das Ações
- Gestão Pública
- Participação e Controle Social

Campos e componentes de análise

Campo de análise	Componentes
Sanitária	Abastecimento de água Esgotamento sanitário Drenagem das águas pluviais Limpeza pública
Gestão	Técnico-gerecinal operacional Legal e institucional Financeiro
Participação e Controle Social	Participação da sociedade
Saúde da População	Doenças relacionadas com a falta de saneamento

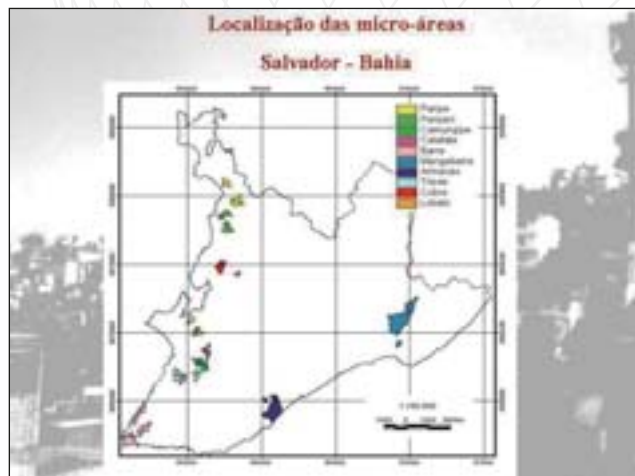


Proposta Metodológica da Avaliação dos Serviços de Saneamento da cidade de Salvador.

Área de estudo	Estudos realizados	
	Enfoque quantitativo	Enfoque qualitativo
Salvador	<p>Pesquisa sobre as condições de saneamento segundo dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000</p> <p>Pesquisa sobre qualidade da água em Salvador, segundo dados do monitoramento da EMBASA e da Secretaria Municipal de Saúde</p> <p>Pesquisa sobre as características gerenciais e operacionais dos serviços de saneamento, com base de dados de EMBASA e do SDEB</p> <p>Pesquisa sobre doenças relacionadas com a falta de saneamento, através do DATASUS</p> <p>Contato sobre a cobertura da população esvaziada de esgoto sanitário, com base de EMBASA</p> <p>Censoamento das Condições Sanitárias das Favelas</p>	<p>Análises de documentos governamentais sobre saneamento em Salvador</p> <p>Análise de Pesquisa de Condições sobre a GALVISA</p>
Micro-áreas	<p>Pesquisa sobre a qualidade da água de consumo público sobre a cobertura da população com rede de esgotamento sanitário</p> <p>Pesquisa sobre as condições de saneamento segundo dados do SDEB</p> <p>Análise sobre a Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água, Limpeza Pública e Drenagem das Águas Pluviais junto à área operacional das unidades dos serviços</p> <p>Pesquisa sobre o consumo per capita de água, segundo dados de EMBASA</p>	<p>Análise da percepção de problemas-chave sobre as condições de saneamento de micro-áreas de estudo</p>

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Os tempos da avaliação

Antes e depois do Programa

Cronograma de Implementação do Programa

Início	1995
Término Previsto	2000/01*
Término Real	Agosto/2004



- Estudo sobre a Situação de Saneamento Segundo Dados do IBGE**
- Construção do Banco de Dados**
- Informações do CD ROOM do Censo
 - de 1991/ IBGE, e
 - Informações Programa Estatcart-IBGE Censo de 2000.

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Indicadores

- Percentual da população abastecida com rede geral de abastecimento de água
- Percentual da população abastecida com poço ou nascente
- Percentual da população com rede de geral para esgotamento sanitário
- Percentual da população com fossa séptica
- Percentual da população com lixo coletado

Estudo sobre a Sobre a Qualidade da Água de Consumo Humano - Dados da EMBASA -

Variável	Ano	
	1997	2002
Endereço	*	*
Data da coleta	*	*
Coliformes total e fecal	*	*
Bactérias heterotóficas	*	*
Zelococcos coli	*	*
Cloro residual (mg/L)	*	*
pH	*	*
Turbidez (NTU)	*	*
Cor (PCU)	*	*
Oxigênio	*	*
Clorato (mg/L Cl ₂)	*	*
Cromo hexavalente (mg/L CrVI)	*	*
Dureza total (mg/L CaCO ₃)	*	*
Ferro total (mg/L Fe)	*	*
Nitrito (mg/L N-NO ₂)	*	*
Nitrato (mg/L N-NO ₃)	*	*
Sulfato total (mg/L)	*	*
Sulfato total (mg/L SO ₄)	*	*

Pesquisa de Opinião Sobre a Situação dos Serviços de Saneamento de Salvador



Locais de realização da pesquisa de opinião sobre a qualidade ambiental urbana de Salvador



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Estudo sobre Aspectos Operacionais, Gerenciais e Financeiros da EMBASA

Componentes de análise	Indicador
FINANCEIRO	Indicador de desempenho financeiro
	Índice de faturamento de água
	Índice de evasão de receitas
	Margem do serviço de água
OPERACIONAL	Despesa total com serviços por mil habitantes
	Taxa média produzida
	Índice de produtividade de
	Índice de custos de faturamento
	Índice de produtividade - economia por pessoa total
	Despesa de exploração por mil habitantes
FISCAL	Índice de custos de distribuição
	Índice de produtividade no sistema
	Índice produtividade - economia através por pessoa atendida
	Despesa média anual por empregado
ATENÇÃO	Índice produtividade - pessoal atende a mil ligações de água
	Índice produtividade - pessoal atende a mil ligações água + esgoto
	Índice de atendimento de esgoto
	Índice de atendimento de água
ATENÇÃO	Índice de atendimento de esgoto
	Índice de ligação tratada por água consumida



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Indicadores	
Componente	Indicador
Abastecimento de Água	% de trechos servido com rede pública
	% de trechos em bom estado de conservação
	% de trechos com abastecimento contínuo
	% de amostras com coliformes fecais
Esgotamento Sanitário	% de trechos servido com rede pública
	% de trechos em bom estado de conservação
	% de trechos com rede de drenagem
Drenagem das Águas Pluviais	% de trechos com problemas de escoamento
	% de trechos com rede de drenagem em bom estado de conservação
	% de vias que possuem pavimentação
	% de vias em bom estado de conservação
Limpeza Pública	% de trechos com coleta de lixo porta-a-porta
	% de trechos com coleta regular
	% de vias com porto de lixo



Determinações realizadas nas amostras de água coletadas.			
Item	1ª Etapa (1998)	2ª Etapa (2002 - 2003)	
Análises bacteriológicas			
Contagem total de bactérias em UFC/ml	•	•	•
Contagem total em NMP/100 ml	•	•	•
Contagem fecal coliformes em NMP/100 ml	•	•	•
Exames físico-químicos			
Cloro total (mg/l)	•	•	•
Cloro livre (mg/l)	•	•	•
pH	•	•	•
Aspecto da água	•	•	•
Cor (ppm x 10)	•	•	•
Odor	•	•	•
Turbidez (NTU)	•	•	•
Cloro (mg/l Cl ₂)	•	•	•
Condutividade elétrica (µmhos/cm)	•	•	•
Comum: Resíduo orgânico (mg/l CRP)	•	•	•
Dureza total (mg/L CaCO ₃)	•	•	•
Ferro total (mg/l Fe)	•	•	•
Manganês (mg/L Mn ₂)	•	•	•
Nitrito (mg/l N-NO ₂)	•	•	•
Nitrato (mg/l N-NO ₃)	•	•	•
Sulfato (mg/l SO ₄)	•	•	•

	Água da Rede	Água de Beber
Número de amostras coletadas		
	Ano	
Local da coleta	1998	2002
Rede de Distribuição	310	310
Recipiente da água de beber	310	308
Total	620	618

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Estudos sobre a Qualidade dos Serviços

Serviço	Instituição	Total de entrevistas
Abastecimento de Água	EMBASA	31
Limpeza Pública	UMPURB	31
Drenagem das Águas Pluviais	SUMAC	31

Região:	MANGABEIRA	Sub-distrito:	
Micro-área:	672	Entrevistador:	Cláudia
Selo:	1020	Entrevistado:	François
Consultor:			

Item	Descrição	Nota	Previsão	Realização
1	Atende 100% das demandas de atendimento	Atende 100% das demandas de atendimento	100%	100%
2	Atende 90% das demandas de atendimento	Atende 90% das demandas de atendimento	90%	90%
3	Atende 80% das demandas de atendimento	Atende 80% das demandas de atendimento	80%	80%
4	Atende 70% das demandas de atendimento	Atende 70% das demandas de atendimento	70%	70%
5	Atende 60% das demandas de atendimento	Atende 60% das demandas de atendimento	60%	60%
6	Atende 50% das demandas de atendimento	Atende 50% das demandas de atendimento	50%	50%
7	Atende 40% das demandas de atendimento	Atende 40% das demandas de atendimento	40%	40%
8	Atende 30% das demandas de atendimento	Atende 30% das demandas de atendimento	30%	30%
9	Atende 20% das demandas de atendimento	Atende 20% das demandas de atendimento	20%	20%
10	Atende 10% das demandas de atendimento	Atende 10% das demandas de atendimento	10%	10%
11	Atende 0% das demandas de atendimento	Atende 0% das demandas de atendimento	0%	0%
Total			100%	100%

SLP 672

Estudo do consumo per capita de água

- Informações obtidas junto a EMBASA em meio magnético com banco de dados em arquivo *txt*, o que permitiu transportá-los para o banco de dados do pacote estatístico STATA v. 5 para WINDOWS.

Estudo sobre a Percepção dos Moradores sobre os Serviços de Saneamento

Entrevistas junto a informantes chaves

Micro-área	Número de entrevistados	
	Previsadas	Realizadas
191 - COBRE	3	3
204 - CALAFATE	3	2
205 - LOBATO	3	3
243 - TRIPAS	3	3
530 - MÉDIO CAMAQUIBE	3	4
670 - MANGABEIRA	3	3
1025 - PEPIPEPE	3	4
1072 - PARPE	3	4
Total	24	26

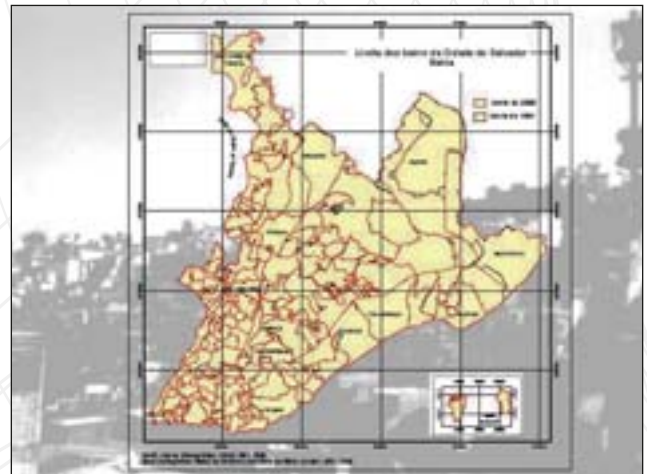
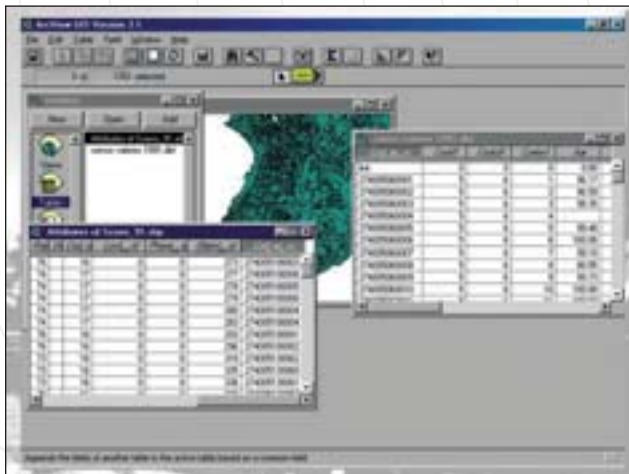
Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Análises Global dos Dados

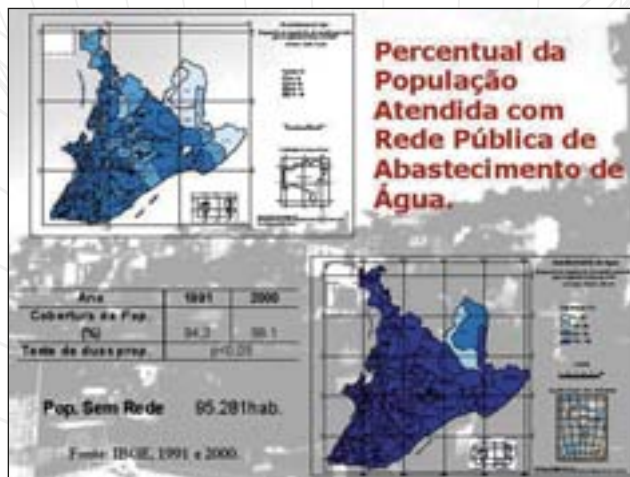
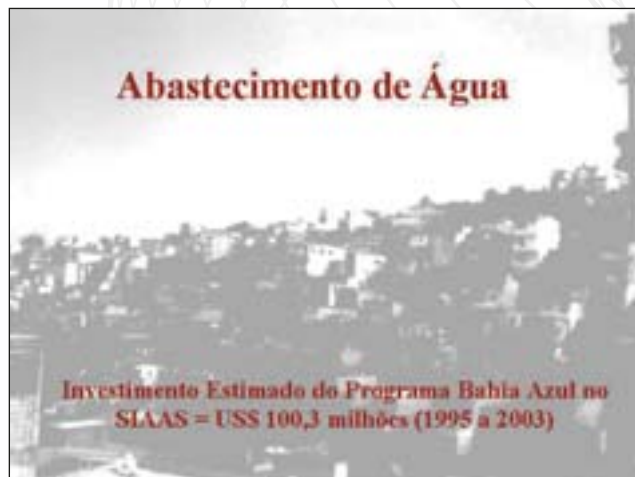
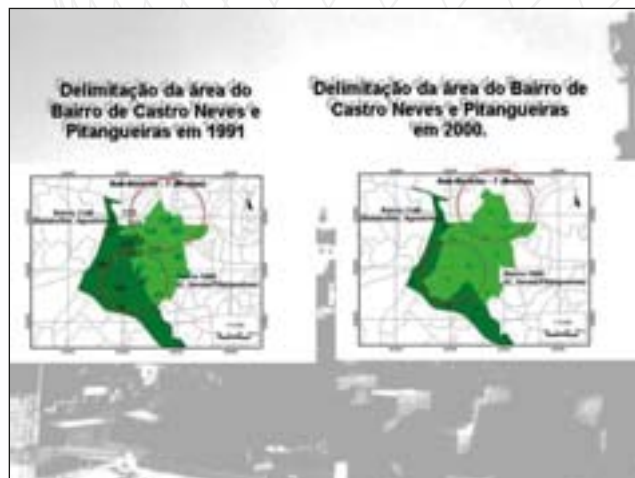
Campo de Análise	Método
Condições sanitárias	Estatística descritiva
	Geração de índices
	Teste de hipóteses (antes e depois)
	Análises multivariadas (componentes principais)
Gestão	Análise de conteúdo e de discurso
Participação e Controle Social	Estatística descritiva
	Análise de conteúdo e de discurso
Saúde	Estatística descritiva

Geoprocessamento dos dados



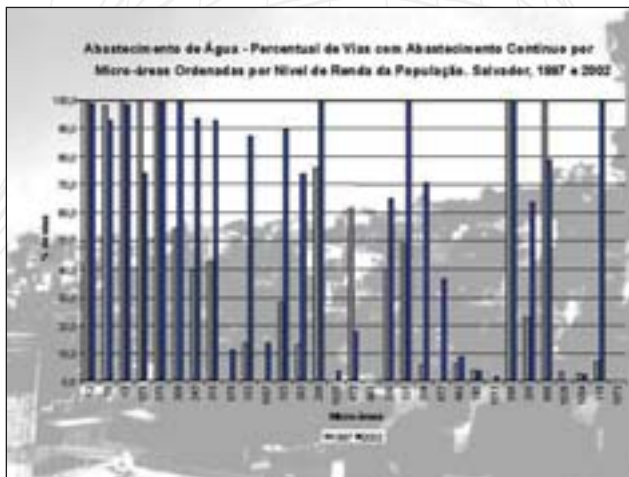
Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Qualidade da água de distribuída pela EMBASA

Características bacteriológicas e físico-químicas de água da rede pública. Percentual de Amostras fora do Padrão. Salvador, 1997 e 2002.

Parâmetros	Ano	
	1997	2002
Coliforme Total em 100 mL	14,3	1,2
Coliforme Termotolerante em 100mL	8,7	-
Contagem Total de Bactérias em 100 mL	2,7	-
Cloro Residual Livre (mg/L)	3,8	24,6

Fonte: Banco de dados da EMBASA (1997 e 2002).

Percentual de amostras fora do Padrão de Potabilidade definido pela Portaria Nº. 1469/2000, Segundo Dados da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde.

Parâmetro	Número de amostras realizadas	%
Bacteriológica		
Coliformes Totais	379	24,01
Coliformes Termotolerantes	378	7,48
Contagem de Bactérias Heterobróicas	373	8,31
Físico-Químico		
Cloro Residual Livre (mg/L)	379	48,15
pH	308	1,8
Aspecto da água	308	18,79
Cor (JC)	307	24,29
Turbidez (UT)	306	1,8
Padrão		
Bacteriológico	394	27,9
Físico-químico	403	61,5
Padrão de Potabilidade	401	71,5

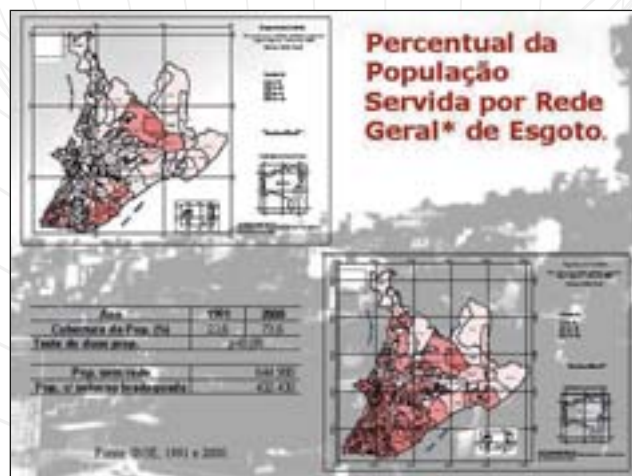
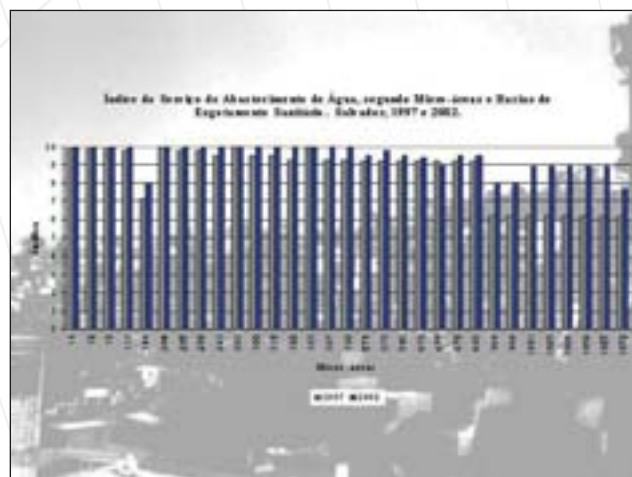
Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Número de Amostras Fora do Padrão Bacteriológico de Potabilidade nas Micro-Áreas de Estudo, Salvador, 1998 – 2002/03.

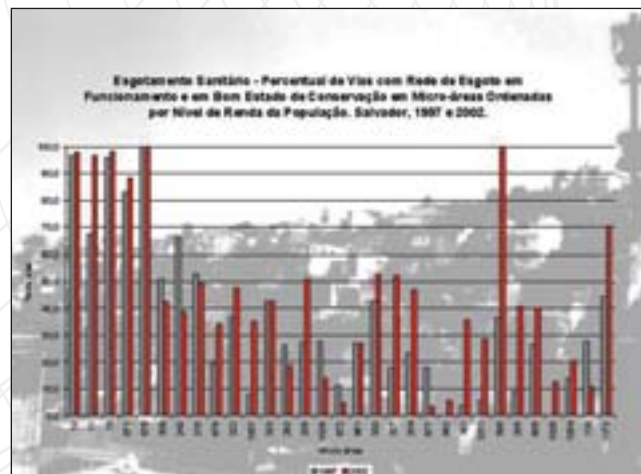
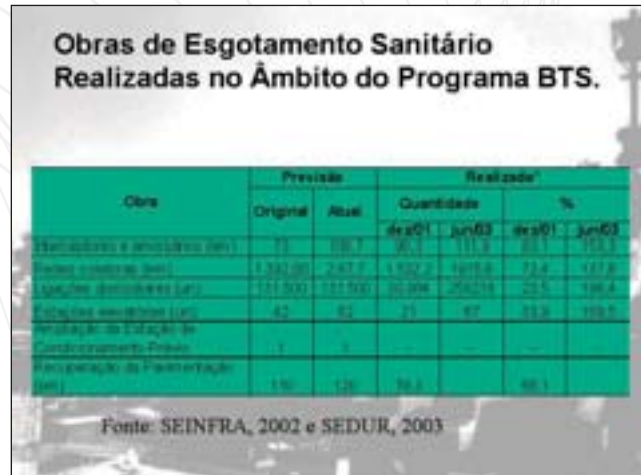
Parâmetro	Ano			
	1998		2002/03	
	N	%	N	%
Coliformes Totais	324	14,5	310	20,3
Coliformes				
Termostolerantes	324	8	310	5,8
Contagem Total de Bactérias	315	8,3	309	2,3
Padrão Bacteriológico	316	16,4	310	22,3

*Considera-se para esta análise as parâmetros Coliformes Totais, Termostolerantes e Contagem Total de Bactérias.



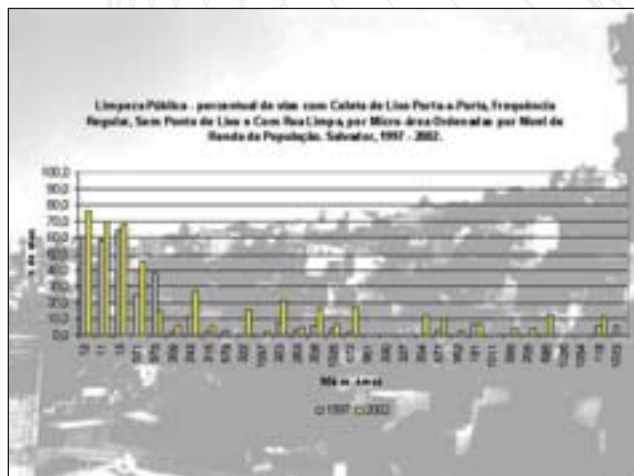
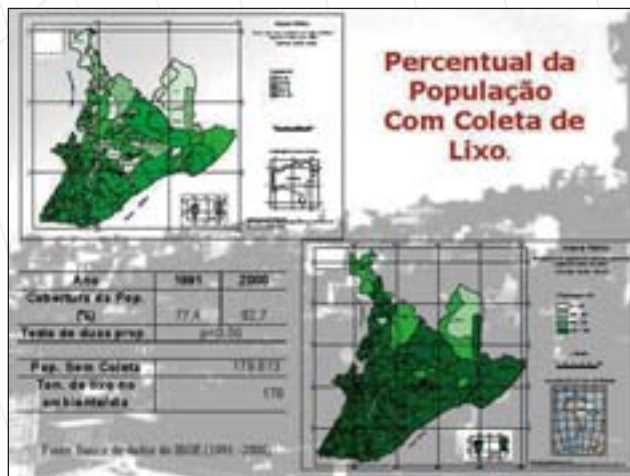
Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



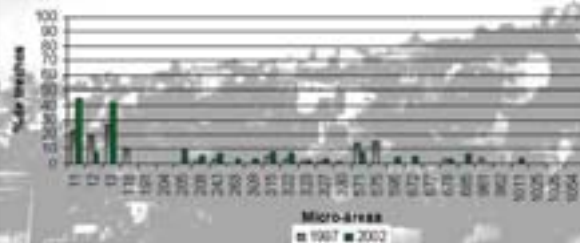
Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

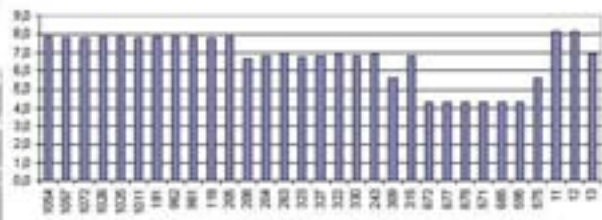
Drenagem de Águas Pluviais

Nenhum Investimento foi realizado pelo Programa Bahia Azul

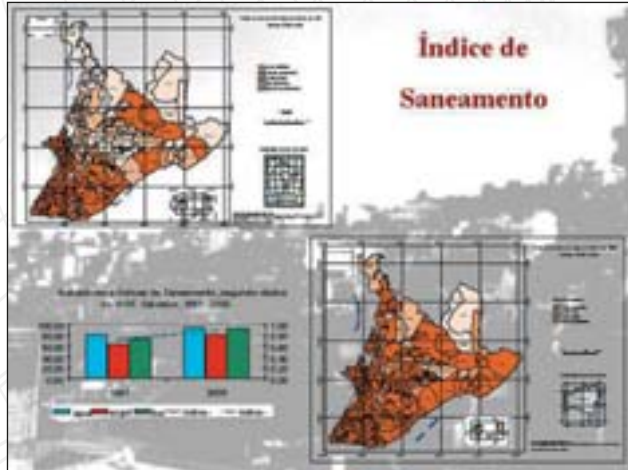
Percentual de Vias servidas com Rede de Drenagem das Águas Pluviais em bom estado de conservação da rede e dos PIVs sem problemas de escoamento em Micro-áreas das Bacias de Esgotamento Sanitário. Salvador, 1997 e 2002.



Índice do Serviço de Drenagem das Águas Pluviais, Segundo Micro-áreas. Salvador, 2002.

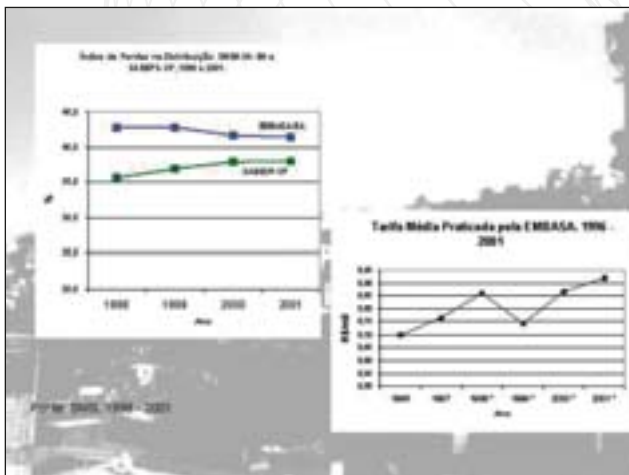
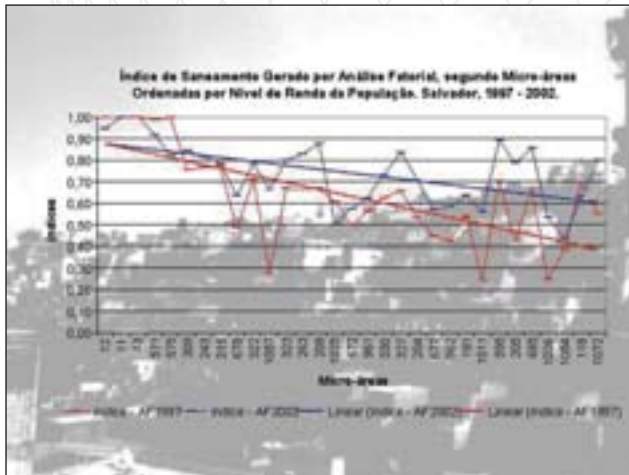


Índice de Saneamento



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja



Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

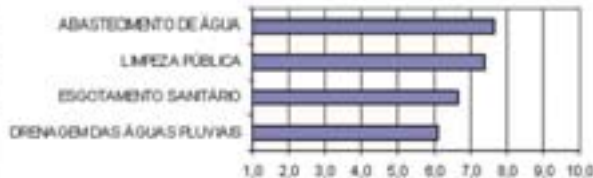
Receita, Despesa e Lucro da EMBASA. 2001 – 2002.

Item	Em R\$ Milhões	
	2001	2002
Receita Operacional Bruta	401,9	443,3
Receita Operacional Líquida	373,3	407,6
Custos dos Serviços Prestados	264,7	304,6
Lucro Bruto	108,5	103,0
Despesas (receitas) operacionais	281,6	502,3
Prejuízo Operacional	173,1	399,3
Prejuízo do Exercício	127,7	398,9

A voz da população

Resultado da Pesquisa de Opinião

Diagrama de Pareto.
Percepção da População sobre as Condições de Saneamento. Salvador, 2002.



Amostra - total de participantes: 978 pessoas

Os problemas do SCE

Melhorou, não vou dizer que melhorou 100%. [...] Por que o Bahia Azul não fez o serviço como era para ser feito. Fez o serviço por firmas terceirizadas [e] os caras chegam aí e fazem como querem. Fizaram a rede do esgoto hoje, entope e eles não vêm consertar. A gente liga para o Bahia Azul e é difícil deles virem. Quem tem que desentupir o esgoto são os próprios moradores.

Morador da micro-área 330 - Camaragipe

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

A Experiência da Participação e Controle Social no Bahia Azul

- O GE manteve a sociedade longe do processo de decisão do Bahia Azul.
- Em 1996, foi criado o **Fórum Controle Social do Bahia Azul** com 24 entidades.
- Apesar de **alguns avanços**, passados **três anos**, o Fórum foi perdendo sua vitalidade e diminuindo a sua capacidade de poder interferir no Bahia Azul.

Conclusão

- O Estado da Bahia e o município de Salvador ainda não dispõem de uma **Política de Saneamento**. A estrutura jurídica-institucional do saneamento se manteve débil.
- O Município não tem assumido o seu papel de titular dos serviços.

Os resultados indicaram que o Programa Bahia Azul, embora tenha possibilitado a ampliação significativa da cobertura da população com rede de esgotamento sanitário, não foi capaz de modificar a situação do abastecimento de água, limpeza pública e drenagem urbana de Salvador. A distribuição dos serviços se manteve desigual e com níveis de cobertura e padrão de qualidade aquém do padrão desejado. A universalização, equidade e a integralidade na prestação dos serviços não foram atingidas.

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

- Não ocorreu a participação ativa e crítica e o controle social do Programa Bahia Azul, apesar da resistência da sociedade civil.
- O estudo sugeriu que as ações do Bahia Azul não foram capazes de elevar o perfil técnico, operacional, gerencial, e financeiro da EMBASA.

O modelo adotado para a avaliação se mostrou promissor, embora ainda apresente limitações, principalmente por não contemplar o olhar interdisciplinar. A estratégia utilizada de definir os princípios que deveriam nortear a avaliação se mostrou imprescindível diante da necessidade de explicitar sob que visão social de mundo a avaliação foi realizada.

O esforço de integrar técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas se mostrou importante, de forma a superar o forte enfoque em avaliações quantitativas. A incorporação do critério de efetividade permitiu ampliar o enfoque do estudo para além dos critérios de eficácia e eficiência, mais comumente utilizados em avaliações de políticas públicas. Os resultados indicaram o imperativo de se ampliar estudos e pesquisas no campo da avaliação de políticas públicas de saneamento.

- Em face da grande dívida social quanto ao saneamento é imprescindível que esta ação seja tratada como um **direito social, como uma ação de saúde pública e de controle ambiental**, cuja política deve estar pautada em princípios de justiça social tais como: universalidade, igualdade, integralidade das ações, participação e controle social, titularidade municipal, gestão pública e articulação/integração institucional.

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

AGRADECIMENTOS

**FUNASA – DIVISA/SESAB –
EMBASA – SEDUR/UEP – LIMPURB
– SURCAP/PMS – MEAU/UFBA
PPGAU/UFBA – ISC/UFBA – FEP –
IPB – PIBIC/CNPq**

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

Em face da precariedade da qualidade das informações disponíveis no campo do saneamento e da ausência de marco teórico e metodológico que respaldem a definição de um sistema de indicadores e a avaliação de políticas, a pesquisa "Avaliação Quali-quantitativa dos Serviços de Saneamento da Cidade do Salvador", desenvolvida pelo Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana da Universidade Federal da Bahia, pretendeu aprofundar as discussões sobre essa temática e testar um modelo de avaliação que contemplou tanto a dimensão quantitativa como qualitativa da realidade. O objeto de avaliação foi os serviços de saneamento da cidade do Salvador, antes e após a implementação do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos – Bahia Azul. A proposta metodológica foi elaborada a partir do conceito de saneamento, dos princípios de uma política pública de saneamento e dos critérios de efetividade, eficiência e eficácia. Para a avaliação dos serviços foi considerado o seguinte princípio fundamental: o saneamento é uma meta social diante de sua essencialidade à vida humana e a proteção ambiental, o que evidencia o seu caráter público e o dever do Estado na sua promoção. Quatro campos de análises foram contemplados: condições sanitárias (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais limpeza pública), gestão (técnico-gerencial; operacional e financeira); participação e controle social; e saúde (doenças relacionadas com a falta de saneamento). Os resultados demonstraram que:

1. A efetividade do Programa Bahia Azul foi comprometida uma vez que seus resultados não atenderam aos princípios minimamente aceitos para que um serviço de saneamento seja considerado adequado, dentre eles: universalidade e equidade. A eficácia do Programa também foi comprometida uma vez que metas não foram atingidas, principalmente, a relacionada à cobertura da população com esgotamento sanitário. Foi possível verificar a eficácia do Programa em alguns itens relacionados às melhorias operacionais e capacitação de pessoal. A eficiência foi comprometida uma vez que o cronograma de execução das obras sofreu um atraso de três anos implicando no pagamento de US\$ 6,3 milhões de Comissões de Crédito ao Banco Interamericano de Desenvolvimento, instituição que o financiou parte do Programa.
2. Em face do comprometimento da qualidade da água distribuída pela EMBASA; da intermitência do fornecimento de água; da ainda baixa cobertura da população com rede pública de esgotamento sanitário; do número de ligações de esgoto existentes no sistema de esgotamento sanitário de Salvador; da problemática de drenagem; das deficiências do sistema de coleta de lixo, pôde-se concluir que o saneamento em Salvador ainda se constitui em um grave problema, mesmo com as intervenções do Programa Bahia Azul.
3. Os resultados das pesquisas em micro-áreas de estudo indicaram que o Bahia Azul, embora tenha possibilitado

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

a ampliação significativa da cobertura da população com rede de esgotamento sanitário, não foi capaz de modificar a situação do abastecimento de água, limpeza pública e drenagem urbana das áreas estudadas. A distribuição dos serviços se manteve desigual e com níveis de cobertura e padrão de qualidade aquém do padrão desejado. A efetividade do Programa ficou, portanto, comprometida no seu objetivo de alterar as condições de saneamento ambiental das comunidades envolvidas.

4. A pesquisa de opinião realizada em Salvador revelou uma baixa satisfação das pessoas entrevistadas com os serviços de saneamento da cidade, principalmente, quanto à drenagem das águas pluviais. Embora a maioria dos informantes chaves, moradores das micro-áreas de estudo, tenha considerado que ocorreram melhorias em suas localidades, registraram também os problemas de manutenção das redes de esgoto implantadas e da má qualidade da obra.

5. Não ocorreu a participação ativa e crítica e o controle social sobre o Bahia Azul, tendo implicações na eficácia e eficiência do Programa.

6. Apesar dos investimentos no campo do fortalecimento institucional, Salvador continuou sem uma Política Municipal de Saneamento. A estrutura juridico-institucional do saneamento no município se manteve débil. Além disso, o município não assumiu o seu papel de titular dos serviços.

7. As ações do Bahia Azul não foram capazes de elevar o perfil técnico-gerencial e financeiro da EMBASA. Apesar dos avanços, principalmente no campo da arrecadação e do controle da evasão de receitas, ainda persistiram indicadores reveladores de um baixo desempenho.

8. Embora tenha se buscado apreender a complexidade do Programa Bahia Azul, o modelo de avaliação de políticas públicas utilizado teve limitações por não contar com uma equipe interdisciplinar, de forma que o olhar de diferentes disciplinas pudesse ser considerado. O caminho adotado de definir os princípios que deveriam nortear o processo de avaliação se mostrou promissor, em face da necessidade de se saber sob que visão social de mundo a avaliação de uma política é realizada. O esforço de integrar técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas se mostrou importante, embora a pesquisa tenha evidenciado a necessidade do desenvolvimento de técnicas de análise dos dados qualitativos mais acessíveis a profissionais de outros campos do saber, além dos da área de ciências sociais.

9. Os indicadores disponíveis dos Censos Demográficos se mostraram insuficientes para avaliar os serviços de saneamento de uma cidade ou localidade. Inegavelmente, os resultados dos censos não representam a realidade da cidade de Salvador em termos de saneamento.

Os resultados da pesquisa indicaram a necessidade da realização de estudos e pesquisas que possam vir a

Avaliação quali-quantitativa dos serviços de saneamento da cidade de Salvador

Patrícia Campos Borja

dar suporte aos processos de avaliação do impacto de programas e políticas de saneamento. Dentre outros elementos, urge estruturar um sistema de indicadores para a área de saneamento que contemple aspectos da salubridade ambiental, da gestão, da estrutura administrativa, legal e institucional, da qualidade, quantidade, custo, regularidade e frequência dos serviços, envolvendo todos os componentes do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais, limpeza pública e controle de vetores.

A metodologia aplicada para a avaliação dos serviços de saneamento de Salvador se constitui numa indicação de estratégias e de técnicas de pesquisa que podem ser utilizadas na avaliação de um serviço de saneamento de outras localidades. Chama-se a atenção, no entanto, que tanto a metodologia como as técnicas de pesquisa devem ser adaptadas à realidade de cada localidade.

Patrícia Campos Borja
Engenheira Sanitarista, Mestre em Urbanismo/UFBA,
Doutora em Urbanismo/UFBA, Pesquisadora do
Departamento de Engenharia Ambiental da UFBA,
Consultora do Grupo Ambientalista da Bahia, Consultora
da UnB-Avaliação do Projeto Alvorada.

End.: Rua Félix Mendes, 217, ap. 1002. Garcia – Salvador
– Bahia. Cep. 40.100-020.

Tel – (55-71- 3291237); e-mail: borja@ufba.br.

Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens



INTRODUÇÃO

Uma das alternativas para regiões que possuem escassez de água doce é a utilização de água com alta concentração de sais, como a água salobra (muito comum nos aquíferos subterrâneos do Nordeste Brasileiro) e a água do mar podendo torná-las potáveis.

A finalidade deste trabalho foi de estudar a produção de água potável a partir de água salgada, salobra e doce contaminada, utilizando um destilador solar natural, para aplicação em residências rurais ou isoladas. O equipamento de destilação solar tem a forma de uma pirâmide com faces de vidro permitindo a entrada dos raios solares, tornando o interior da pirâmide uma estufa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construção e operação de pilotos para produção de água através da destilação solar natural;
- Determinação da melhor inclinação da cobertura de vidro do equipamento (pirâmide);
- Determinação da melhor lâmina d'água bruta no interior da base do equipamento (pirâmide) para uma maior produção;
- Estudo da produção de água em função das variações climáticas;
- Estudo da qualidade físico-química e bacteriológica das águas bruta e tratada;
- Determinação da melhor forma para as calhas de coleta de forma a evitar a reevaporação da água produzida;
- Estudo comparativo entre duas formas de pirâmide ("normal" e invertida), objetivando uma maior facilidade na coleta da água produzida e ao mesmo tempo coleta de água de chuva;
- Projetar um equipamento para potabilização de água através da destilação solar natural para uma produção diária de 2 a 3 litros.

METODOLOGIA

Esquema de funcionamento do equipamento piloto de tratamento de água



Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

METODOLOGIA

Estudos em laboratório

- ✓ Determinação da melhor inclinação da cobertura de vidro do equipamento

Feito com aquecimento artificial, tendo em vista as variações climáticas



Foto do equip. para testar as inclinações da cobertura



Foto de cobertura de vidro (cobrimos) as 15°, 25°, 30° e 45°

METODOLOGIA

- ✓ Determinação da melhor lâmina d'água no interior da base do equipamento (pirâmide)

1. A água foi aquecida através das quatro lâmpadas acopladas na estrutura de madeira.
2. Mediu-se a temperatura da água e a temperatura ambiente para se obter o melhor gradiente de temperatura.
3. A base do equipamento foi abastecida com água proveniente do alimentador de água bruta.
4. O nível da água foi modificado em cada ensaio, variando-se a altura do equipamento em relação ao alimentador de água bruta.



Foto do equip. para testar a melhor lâmina d'água

METODOLOGIA

Estudos em ambiente natural

- ✓ Estudo da produção e da qualidade das águas tratadas

- Inclinação da cobertura de vidro: 25°
- Lâmina d'água bruta no interior da pirâmide: 10 mm
- Base do equipamento: fibra de vidro
- Inclinação das calhas de coleta de água produzida: 45° para se obter um escoamento rápido evitando a reevaporação.



Coleta de Água Produzida

METODOLOGIA

Foto do equip. de tratamento de água com reservatório acoplado de água produzida



Coleta de Água Produzida

Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

METODOLOGIA

- ✓ Equipamento de tratamento de água utilizando uma pirâmide invertida – Florianópolis/SC

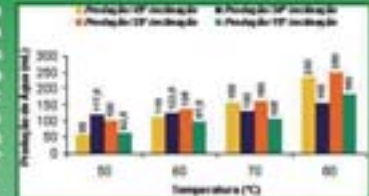


Foto do equipamento de tratamento de água utilizando pirâmide invertida

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudos em laboratório

- ✓ Determinação da melhor inclinação da cobertura de vidro do equipamento: a partir da inclinação de 15°, os resultados demonstram que a água escorrega para a calha coletora.
- Determinação da melhor inclinação da cobertura de vidro em função da temperatura da atmosfera interna: para a maioria das temperaturas testadas a inclinação de 25° apresentou-se melhor.

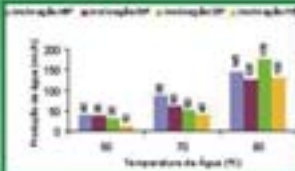


Produção de água em função da temperatura da atmosfera interna e da inclinação da cobertura de vidro de base 25 e 35 cm

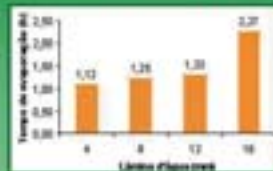
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Produção de água em função da inclinação da cobertura da pirâmide e da temperatura da água: Para as temperaturas de 60 e 70°C, a inclinação de 45° apresentou-se melhor e a 80°C, a inclinação de 25°.

Estudo da lâmina d'água na base do equipamento: A produção de água aumenta com a diminuição da lâmina d'água.



Produção de água em função da temperatura da água e inclinação da cobertura

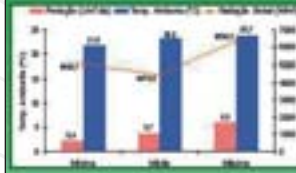


Lâmina d'água em função do tempo de respingo de 50 ml

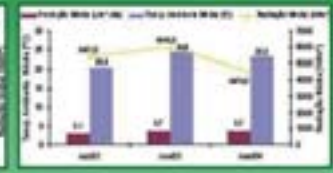
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudos em ambiente natural

- Estudo da produção no equipamento de tratamento de água
- Teste no Sul do Brasil (Florianópolis/SC)



Produção de água em função da temperatura ambiente e inclinação da cobertura



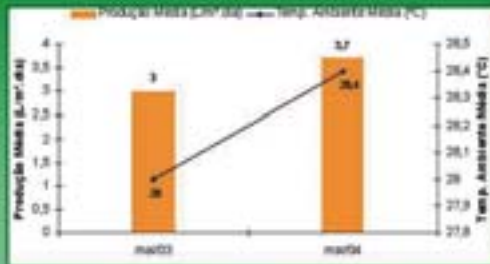
Tempo de produção de água em função da temperatura ambiente e inclinação da cobertura

Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Teste no Nordeste do Brasil (Natal/RN)



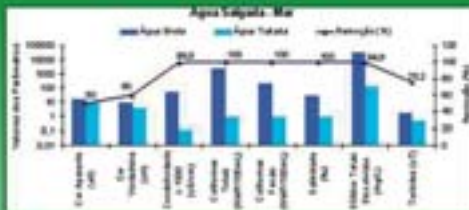
Média de produção de água em função da temperatura ambiente e radiação solar

• Estudo da qualidade no equipamento de tratamento de água otimizado: Teste no Sul do Brasil (Florianópolis/SC)

Parâmetros	Água Salgada (Mar)		Água Salgada (Filtrada)		Água Salgada (Pontrava)		Água Doce Cont. 6.º Agr.	
	Água Bruta	Água Tratada	Água Bruta	Água Tratada	Água Bruta	Água Tratada	Água Bruta	Água Tratada
Cor aparente (APC)	18	8	8	1	126	23	52	18
Cor aparente (APC)	18	8	8	8	85	13	14	8
Condutividade e 1000 (µmhos/cm)	54,3	8,12	87,8	8,88	8,76	8,88	8,217	8,88
Clor. Total (ppm/100mL)	$2,4 \times 10^6$	8	$8,3 \times 10^6$	8	$1,3 \times 10^6$	8	$2,4 \times 10^6$	8
Clor. Livre (ppm/100mL)	$8,3 \times 10^6$	8	$8,84 \times 10^6$	8	8	8	$1,8 \times 10^6$	8
pH	8,1	8,8	8,2	7,4	8,8	8,8	8,4	7,7
Óxig. Dissol. (mg/L)	160	160	160	160	160	160	160	160
Sólidos Totais (mg/L)	24796	124	24117	28	8148	118	1888	128
Sólidos Totais (mg/L)	33	8	33	8	8,4	8	8	8
Turbidez (NTU)	1,72	8,83	8,83	8,88	1,23	8,88	11,3	8,88
Alcance bacteriológico (cbo/cmL)	10.000	Ausente						
Alcance bacteriológico (cbo/cmL)	20.000	Ausente						

NTU = Unidades Nefelométricas; APC = Unidades de Aparência; Clor. = Cloro; pH = Potencial Hidrogeniônico

Água Salgada - Mar



Variação dos parâmetros em função do tratamento aplicado

Água Salgada - Filtrada

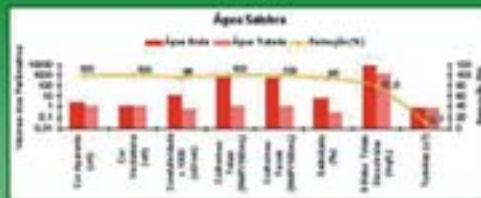


Variação dos parâmetros em função do tratamento aplicado

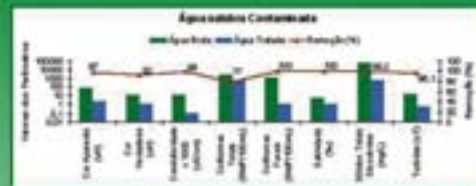
Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

Água Salobra - Laboratório



Água Salobra Contaminada - Laboratório



RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Estudo da produção no equipamento de tratamento de água utilizando uma pirâmide invertida – Florianópolis/SC

A produção média de água foi aproximadamente de 1,4 L/m².dia (março/04) e de 1,7 L/m².dia (abr/04).

Os estudos realizados não alcançaram os objetivos frente à produção, requerendo maiores estudos.

Além de apresentar perdas nas partes laterais do equipamento devido a reevaporação, foram observados também obstáculos relacionados ao escoamento da água evaporada até a calha de coleta, devido as imperfeições na vedação das faces da pirâmide de vidro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A evaporação de 65 litros de água salgada produziu 2,1 Kg de sal.



Produção de sal decorrente da evaporação de água salgada

Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

CONCLUSÕES

- Dentre das condições testadas, na maioria das vezes a inclinação de 25° teve maior produção, e sugere-se também esta inclinação para obter uma boa captação de energia solar para todo o território brasileiro.
- Quanto menor a lâmina d'água bruta no interior da pirâmide, maior a produção de água. Sugere-se adotar a lâmina d'água de 1cm tendo em vista as dificuldades de manter nivelado o equipamento para manter toda sua base molhada.
- O material utilizado na construção da base do equipamento de tratamento de água, fibra de vidro, deverá ser o mesmo utilizado para calças d'água, devido as suas propriedades, principalmente por ser um material inerte, não comprometendo a qualidade da água produzida.
- Para evitar a reevaporação, a água deverá ser conduzida a mais rápida possível para o reservatório de água produzida.
- A maior produção de água foi em Florianópolis em apenas um dia de ensaio, com valor de 6,2 L/m². dia (março/2004), e obtendo-se uma produção média de 4,8 L/m². dia considerando dias de sol.

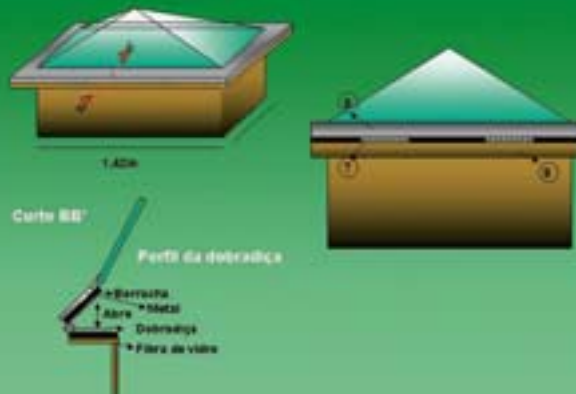
CONCLUSÕES

- Os estudos em Natal/RN foram realizados nas piores épocas do ano, mesmo com condições climáticas desfavoráveis, obteve-se uma produção média mensal de água entre 3,8 e 3,7 L/m². dia (Maio/2003 e Março/2004), sendo que, a produção mínima diária foi de 2,5 e a máxima diária de 4,6 L/m². dia.
- Para a produção de 8 Litras/dia, necessita-se de 2 m² (1,42 m x 1,42 m), considerando-se uma produção média de 4,8 L/m². dia.
- Nos ensaios em Florianópolis/SC e Natal/RN, todos os parâmetros de qualidade de água analisados estão de acordo com os padrões de potabilidade segundo a Portaria n. 515/2004 do Ministério da Saúde, exceto aos dos ensaios com água bruta muito contaminada.
- Segundo os estudos, a "destilação solar natural" serve como meio de tratamento de águas contaminadas por microorganismos, salobra e salgada, podendo fornecer água potável para comunidades carentes.

Esquema do Dispositivo de Abertura da Cobertura de Vidro do Equipamento de Tratamento de Água



Vista Traseira



Produção de água potável através da destilação solar natural

Maurício Luiz Sens

A necessidade de produzir água potável a partir da água do mar ou de águas continentais salobras se torna cada vez mais evidente. A finalidade deste trabalho foi produzir água potável a partir de uma água salgada, salobra, e doce contaminada, utilizando a destilação solar natural, para aplicação em residências rurais ou isoladas, produzindo 8 litros de água por dia, oferecendo uma tecnologia simples, barata e de fácil operação, capaz de tratar água para famílias carentes que dispõem de água que não seja considerada potável. Trata-se apenas de produção de água para beber sem uso de eletricidade, de produtos químicos e elementos filtrantes. O equipamento de destilação solar tem a forma de uma pirâmide, as faces são de vidro para permitir a entrada dos raios solares durante todo o tempo independente da posição do sol e do próprio equipamento, tornando o interior da pirâmide uma estufa. Foi testado variando-se: altura da lâmina d'água ou volume no interior da pirâmide, inclinação das faces da pirâmide e grau de poluição da água bruta. A eficiência do equipamento foi medida através da produção e da qualidade da água (análises físico-químicas e bacteriológicas) e temperatura. Os estudos iniciais foram executados em Florianópolis, SC, através do Laboratório de Potabilização de Águas – LAPOÁ/UFSC, onde a maior produção de água foi registrada em apenas um dia do ano, no valor de 6,2 L/m².dia (Março/2004) e a produção média mensal entre 3,1 e 3,7 L/m².dia, considerando dias chuvosos e ensolarados. Após a otimização do sistema de destilação, o equipamento foi encaminhado para

uma região do Nordeste brasileiro nas piores épocas do ano quanto à insolação e obteve-se uma produção média mensal entre 3,0 e 3,7 L/m².dia. (Maio/2003 e Março/2004), considerando dias chuvosos e ensolarados. No equipamento utilizando uma pirâmide invertida, a produção média mensal foi aproximadamente entre 1,4 L/m².dia e 1,7 L/m².dia. (Março e Abril/2004) para dias chuvosos e ensolarados também. No teste complementar realizado com cistos de Giárdia e ovos de Helminthos, a remoção foi de 100% na água tratada. Nos ensaios em Florianópolis/SC e Natal/RN, todos os parâmetros de qualidade de água analisados estão de acordo com os padrões de potabilidade segundo a Portaria N. 518/2004 do Ministério da Saúde, exceto aos ensaios com água bruta muito contaminada.

PALAVRAS-CHAVES: potabilização de água, destilação solar, qualidade da água.

Maurício Luiz Sens
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) –
Florianópolis-SC

Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA OS AISAN

DANIELA MARIA VIANA COIMBRA

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dispositivos legais

- Decreto n.º 3156, de 27/8/1999 – Pres. da República
- Portaria n.º 1163, de 14/9/1999 - MS
 - determinam que a execução das ações de atenção à saúde dos povos indígenas ficam a cargo da FUNASA
- Portaria n.º 254, de 31/1/2002 - MS
 - Aprova a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas
- Portaria n.º 78, de 29 de janeiro de 2004 - MS
 - Aprova as Diretrizes da Gestão da Política Nacional de Atenção à Saúde Indígena.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Subsistema de atenção à saúde dos povos indígenas

- Distritos Sanitários Especiais Indígenas – 34
- Pólos-base - 287
- População indígena – 427.593 hab.
- N.º de aldeias - 3.640
- N.º de etnias – 210

Fonte: Sistema de Informação de Atenção à Saúde Indígena

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Gráfico 01 - Quantidade de aldeias, AIS e AISAN - FUNASA Brasil 2004 -

Categoria	Quantidade
N.º de aldeias	3.640
N.º de AIS	3.111
N.º de AISAN	796

Fonte: Sistema de Informação de Atenção de Povos Indígenas - SIAPPI e Sistema de Informação de Atenção à Saúde Indígena - SIAISI

Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra



Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra



Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra



Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Resultados alcançados

Aisan Claitonir Cardoso – aldeia Pankararu

Q que é saúde - ter saúde é: uma boa educação, ter conhecimento das doenças e se prevenir.

Saúde é não beber, não fumar, ser higiênico, ter um bom saneamento básico desenvolvido, uma boa alimentação, moradia adequada (...) ter noção do que está fazendo, conhecimento, educação.

Oficina Minas Gerais

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Resultados alcançados

Cristóvão Galvão Barbosa, Comunidade: Machadã.
O que é doença?

- Não ter o direito a terra;
- Beber álcool e cachaça;
- Não ter alimento;
- Não ter divertimento;
- Estar com meio ambiente sujo.

Oficina Maranhão

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde


Jorge de Souza Freire (etnia Xacriabá – aldeia Barreiro Preto/MG)

“Os nossos trabalhos em desenhos foram muito importantes porque nós conseguimos lembrar tudo o que estudamos no primeiro curso. Os trabalhos dos desenhos é legal tanto para mim quanto para a comunidade, porque só assim mostrando esses desenhos é que eles vão acreditar em nossos trabalhos na comunidade.”


Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Brasimar da Silva – (aldeia Carapanã I - Roraima) – “(...) Pelo que eu sinto a pessoa aprende melhor pelo desenho, pois a gente vai vendo e aprendendo. Eu tenho certeza que a comunidade vai entender melhor vendo o desenho, principalmente as crianças. Quando chegar na comunidade vou fazer reunião e vou fazer esse mesmo trabalho, vou fazer com as crianças na escola, pois o trabalho com a criança é mais fácil, pois ela tem mais facilidade de aprender. (...)”



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



Leandro Barros Timbira (aldeia Riachinho/Município de Amarante/MA) – “Achei bom porque na aldeia muita gente não sabe ler. Nas reuniões a gente escrevia e falava e eles não entendiam e com o desenho a gente pode mostrar o que estamos falando e fica mais fácil da comunidade entender, pois a maioria da comunidade não sabe ler. (...)”



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

FUNASA/DENSP

Telefones: 61 - 314 6527/6340

daniela.coimbra@funasa.gov.br

herberte.melo@funasa.gov.br

Ricardo.chagas@funasa.gov.br

Lucimar.alves@funasa.gov.br

Adriana.cabral@funasa.gov.br

nosso site:

www.funasa.gov.br



Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra

INTRODUÇÃO

A Fundação Nacional de Saúde – Funasa vem implementando a Política de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, desde 1999, em cumprimento à Portaria n.o 1163, de 14 de setembro de 1999, do Ministério da Saúde.

Esta política está baseada na Lei no 9.836/99, de 23 de setembro de 1999, que estabelece o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. Este Subsistema vem sendo efetivado por meio da implantação dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas, tornando assim possível a aplicação dos princípios e diretrizes do SUS: descentralização, universalidade, equidade, participação comunitária e controle social.

Como parte do processo de construção dos Distritos Sanitários foram concebidos os Programas de Formação dos Agentes Indígenas de Saúde – Ais e Agentes Indígenas de Saneamento – Aisan, como estratégia que favorece a apropriação, pelos povos indígenas, de conhecimentos e recursos técnicos que garantem a sua participação nas ações de proteção e promoção da saúde e na sustentabilidade dos sistemas de saneamento implantados nas áreas indígenas, possibilitando assim autonomia local.

O Programa de Formação dos Aisan, assim como o de Formação dos Ais, vem sendo implementado desde

1999, por meio da atuação de instrutores/supervisores preparados em processo pedagógico participativo, que possibilita a aplicação desses programas respeitando os padrões culturais e as diferenças individuais dos agentes. Atualmente, encontram-se em formação 2900 Ais e cerca de 800 Aisan.

Os Aisan, após passarem pela fase inicial da formação e serem contratados, assumem, além de outras atividades, a operação e a manutenção dos sistemas de saneamento e as ações de educação em saúde e ambiental nas aldeias, num processo de educação permanente.

Devido às falhas constatadas no processo de trabalho dos Aisan, causadas principalmente pela sua atuação ainda tímida no campo da educação em saúde e ambiental, e diante da carência de recursos pedagógicos adequados às realidades indígenas que abordem a temática de saneamento ambiental, a Funasa vem desenvolvendo atividades voltadas para munir esses agentes com materiais educativos e de consulta, para serem utilizados como instrumentos facilitadores do diálogo e da mobilização na comunidade.

Desse modo, no período de 2001 a 2003, foram realizados trabalhos com envolvimento direto dos Aisan que resultaram na edição do “Manual do Agente Indígena de Saneamento” e na elaboração da “Metodologia para Construção de Recursos Pedagógicos para os Aisan”.

Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida para a construção dos recursos pedagógicos está baseada na experiência de elaboração do Manual do Agente Indígena de Saneamento, vivenciada no ano de 2001, quando a sua versão preliminar foi submetida à análise dos Aisan que estavam sendo capacitados no Estado do Acre e nos demais estados, resultando na produção de vários materiais (desenhos e textos).

Os eixos temáticos abordados estão de acordo com o Programa de Formação dos Aisan e apresentam-se em forma de seis Seqüências de Atividades assim denominadas: Percebendo nossa realidade; Entendendo o processo saúde/doença; Operando e mantendo o sistema de abastecimento de água; Trabalhando para o esgotamento sanitário; Conhecendo e aproveitando os resíduos sólidos; e O trabalho do Aisan e a comunidade. A metodologia, depois de analisada e ajustada em duas capacitações pedagógicas envolvendo os técnicos das Coordenações Regionais da Funasa, foi aplicada, de forma experimental, em oficinas realizadas nos Estados do Maranhão, Roraima e Minas Gerais, em 2003, junto a 27 Aisan, sendo validada pelas equipes técnicas e agentes envolvidos. Vejamos, então, depoimento de um dos agentes de Roraima:

Brasimar da Silva – (aldeia Caraparu I - Roraima) –
“(…) Pelo que eu sinto a pessoa aprende melhor pelo

desenho, pois a gente vai vendo e aprendendo. Eu tenho certeza que a comunidade vai entender melhor vendo o desenho, principalmente as crianças. Quando chegar na comunidade vou fazer reunião e vou fazer esse mesmo trabalho, vou fazer com as crianças na escola, pois o trabalho com a criança é mais fácil, pois ela tem mais facilidade de aprender. Eu vou fazer esse trabalho nas minhas 11 comunidades.”

Na fase de construção do material, os desenhos assumiram uma forma de expressão comum, onde o Aisan foi levado a:

- identificar-se a si mesmo e à sua comunidade;
- identificar-se com o seu ambiente, descobrindo-o a partir de uma perspectiva analítico-sintética e crítica;
- desenvolver a capacidade para integrar o conhecimento novo à prática e ao saber próprios, no individual e no coletivo.

A aplicação dessa metodologia pode se dar em duas situações: no decorrer dos Cursos de Formação dos Aisan ou em oficinas com os agentes já capacitados.

No primeiro caso, após a aplicação da “Seqüência de Atividades” correspondente no Programa de Formação dos Aisan, aproveitam-se os materiais elaborados pelos agentes nas atividades do curso, complementando-os com a aplicação de algumas atividades previstas na metodologia. No segundo, os materiais são elaborados

Metologia para construção de recursos pedagógicos para os agentes indígenas de Saneamento (Aisans)

Daniela Maria Viana Coimbra

pelos agentes já capacitados em oficinas com carga horária de 40 horas, aplicando-se todas as atividades programadas.

CONCLUSÃO

O resultado desse trabalho, até o momento, é a validação de uma metodologia de construção de recursos pedagógicos apropriada para adoção em contexto intercultural, estando esta à disposição da Funasa e seus parceiros para ser replicada com ou sem adaptações. E materiais para a formatação de 27 álbuns-seriado.

A aplicação da metodologia garante a participação de agentes locais na elaboração dos desenhos e textos que serão editados como recurso pedagógico, permitindo assim que as diversas realidades das comunidades sejam contempladas no material.

A organização dos materiais produzidos pelos Aisan como álbum-seriado atende ao interesse demonstrado por eles em levar os seus desenhos elaborados no curso, para apresentarem às suas comunidades em reuniões nas aldeias; e aproveita o caráter orientador do diálogo que o álbum possui, tornando-o muito apropriado para ajudar o Aisan em seu processo de mobilização da comunidade. Além disso, esse instrumento é um recurso pedagógico já validado por várias instituições que atuam com educação popular em saúde, dentre as quais podem ser citadas a OPAS, Unesco e Unicef.

Assim, os códigos - desenhos, cores, palavras escritas ou frases - utilizados na formatação do álbum seriado e demais recursos pedagógicos, por serem elaborados pelos Aisan, retratam as representações ligadas ao contexto sócio-cultural das comunidades indígenas, garantindo uma linguagem acessível, estreita ligação com a sua realidade e a visão de mundo própria dessas populações. A soma desses três fatores favorece maior compreensão desses recursos pelas comunidades alvos das ações de educação em saúde e ambiental nas aldeias.

Daniela Maria Viana Coimbra

Licenciada em Letras pela Universidade Estadual do Maranhão, Coordenadora do Programa de Capacitação dos Agentes Indígenas de Saneamento - Aisan na FUNASA; Instrutora do Curso de Formação dos Aisan, desde 1999. Endereço eletrônico: daniela.coimbra@funasa.gov.br

* Autores:

Daniela Maria Viana Coimbra (Org.) – Educadora, FUNASA, DENSP, Brasília, Brasil.

Herberte Pereira de Melo (Org.) - Téc. em Assuntos Educacionais, FUNASA, DENSP, Brasília.

Lucimar Corrêa Alves (Coord.) - Engenheira, FUNASA, DENSP, Brasília, Brasil

Adriana Rodrigues Cabral (Colaboradora) - Engenheira, FUNASA, Brasília, Brasil.

Ricardo Luis Chagas (Idealizador e Colaborador) - Engenheiro Sanitarista, Ex-consultor da FUNASA e ex-Diretor do Departamento de Saúde Indígena – DESAI, Brasília, Brasil.

Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.

Luciane Mendel

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – CITRESU: UMA SOLUÇÃO PARA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Autora: Luciane Mendel
Co-Autores: Ricardo W. Matzenbacher
Sirlai Vincenzi
Octavio Roberto S. Barga
SENSP/CORE/RS




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Objetivo:

Apresentar a alternativa de Consórcio Municipal, para o gerenciamento de resíduos sólidos, adotada por alguns municípios da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, no intuito de dar um destino adequado aos resíduos sólidos gerados naqueles municípios.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Região de abrangência do CITRESU





Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Metodologia:

1. Criação do CITRESU, seguindo as etapas de:
 - 1.1) envolvimento dos municípios e sensibilização político-administrativa;
 - 1.2) criação das leis municipais, autorizando os municípios a integrarem o CITRESU;
 - 1.3) definição das finalidades do consórcio;
 - 1.4) formalização legal junto às entidades de registro.



Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.


Luciane Mendel

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

O CITRESU apresenta estatuto próprio, com personalidade jurídica de uma "Sociedade Civil", formado pelos municípios de Três Passos, Bom Progresso, Campo Novo, Humaitá, São Martinho, Crasiúmal e Sede Nova, sendo facultado no entanto, o ingresso de novos sócios, mediante aprovação do Conselho de Prefeitos e formalização de termo aditivo firmado pelo presidente do Consórcio e prefeito do município a consorciar-se.

As principais finalidades previstas no estatuto do Consórcio são:




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

I – representar o conjunto dos municípios que o integram, em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades, especialmente perante as demais esferas constitucionais de governo;

II – receber, reciclar, tratar, processar e dar o destino final aos resíduos sólidos urbanos, provenientes dos municípios consorciados.

A formação do patrimônio do Consórcio foi constituído, considerando o número de habitantes no perímetro urbano de cada município participante, na sua proporcionalidade.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Constituição atual do patrimônio do Consórcio

Município	Nº de habitantes	Percentual
Três Passos	18.143	43,95
Bom Progresso	1.011	2,45
Campo Novo	4.615	11,18
Humaitá	2.666	6,46
São Martinho	3.009	7,30
Crasiúmal	6.116	14,62
Sede Nova	1.438	3,50
Traçantes do Sul *	1.521	3,68
Esperança do Sul *	423	1,02
Braga *	2.339	5,67


* Municípios integrados ao CITRESU, após sua formalização.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

2. Elaboração dos projetos técnicos e financiamento para implantação das obras civis, em torno de R\$ 700.000,00, sendo R\$ 390.000,00 financiado pela FUNASA, R\$ 170.000,00 pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul e o restante distribuído pelos 7 (sete) municípios que inicialmente integraram o consórcio, de acordo com a população urbana de cada um deles;




Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.

Luciane Mendel

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

3. Paralelo às obras civis, todos os sete municípios pioneiros, simultaneamente, desenvolveram campanhas educativas, envolvendo escolas, sociedade civil organizada, conselhos de saúde, associações de moradores dos bairros, clubes de serviços, agentes comunitários de saúde, dentre outros, para difundir e sensibilizar a população para a separação doméstica e coleta seletiva de resíduos sólidos;




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

4. O consórcio foi concebido, adotando a tecnologia de Centros de Triagem, buscando tratar em separado cada grupo de material presente no "lixo", destinando-o adequadamente.

Nesta concepção, grande parte do sucesso do sistema, está na separação na fonte geradora, ou seja, casas, mercados, comércios, etc...

A coleta seletiva é feita em veículos próprios, conduzindo o lixo para a central, onde os materiais são processados segundo a sua categoria.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

A Prefeitura Municipal de cada município é responsável pela coleta seletiva dos resíduos gerados por seus municípios. Todos os materiais recicláveis são limpos antes de serem dispostos à rua, sua separação e classificação é feita na central de triagem, pelos funcionários do Consórcio.

A matéria orgânica, após o processo de compostagem, é distribuída às prefeituras consorciadas para uso em jardins e reflorestamento.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Resultados:

O CITRESU tem conseguido gerenciar de modo integrado seus resíduos sólidos urbanos, garantindo a limpeza dos municípios e destinando adequadamente os resíduos coletados, fazendo uso de formas de tratamento (triagem e compostagem) e de disposição final ambientalmente seguras (aterro sanitário).

A experiência aponta elementos relevantes para pensar a gestão consorciada de municípios, visando melhorar e preservar a qualidade de vida, podendo-se citar:




Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.

Luciane Mendel

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

- ✓ Racionalização dos recursos públicos gastos com a coleta e destino dos resíduos, através do esforço coletivo das administrações;
- ✓ Impacto social causado pela geração de empregos no comércio de materiais recicláveis;
- ✓ Conscientização ambiental da população;
- ✓ Redução dos impactos ambientais;
- ✓ Minimização ou eliminação de vetores patogênicos associados ao tratamento inadequado dos resíduos sólidos.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Conclusões e Recomendações:

Os consórcios municipais para a execução de aterros sanitários são vantajosos sob os seguintes aspectos:

- ✓ Pelo ponto de vista ambiental, pois proporciona que a área escolhida seja a mais adequada pelas características físicas e não pelos limites territoriais dos municípios;
- ✓ Pelo ponto de vista econômico, pois os custos operacionais do sistema são diluídos entre os consorciados.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública

Resalta-se que o sucesso da iniciativa, depende da integração e comprometimento de todos os atores envolvidos. Dessa forma, cabe:

- ao poder público executivo, a implantação e execução das ações necessárias;
- ao poder legislativo, judiciário e aos meios de comunicação, a fiscalização e cobrança;
- à sociedade como um todo, a participação efetiva, atendendo às convocações do poder público, visto que a sociedade tem o papel e a responsabilidade de conservar e preservar o meio ambiente, garantindo condições de sobrevivência e dignidade humana para as gerações futuras.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Engenharia de Saúde
Pública




Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos (CITRESU): uma solução para destinação final dos resíduos sólidos.

Luciane Mendel

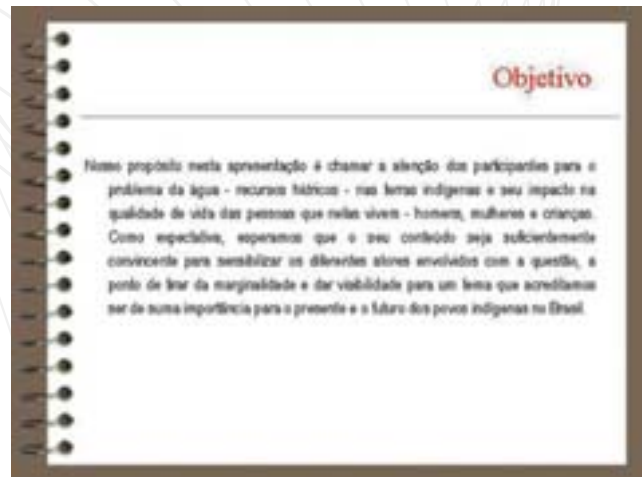




Saúde e Saneamento Ambiental em Área Indígenas

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun



Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

TI São Marcos / RR
Wapixana, Taurapang e Macuxi

Um indiscriminado de **agrotóxicos por plantadores de arroz** localizados dentro e fora da Terra Indígena, nas vizinhanças do rio Surumu e afluentes, afetando as comunidades Xim, Monte Cristal, Caranguejo, Lagoa e Baía (500 pessoas afetadas). Contaminação da fonte de água por **depósitos de lixo** da sede do município de Pacaraima e **desmatamentos** no Morro do Quilão, na região das cabeceiras do rio Mang, afetando as comunidades da Nova Esperança, Sanki, Mang e Biero (500 pessoas afetadas). Má qualidade da água devido a poucas quantidades de poços e pequena vazão dos igarapés que abastecem as aldeias, afetando as comunidades Ita, Vila Nova, Maubis, Ilum Jesus, Riça, Sela, Pato, Lagoa, Curicaca, Sábria e Serra do Mel (2.500 pessoas afetadas). Está sendo implementado um projeto de **abastecimento de água** por meio de canalização de água de vertentes e da perfuração de poços artesianos, numa parceria entre Conselho Indígena de Roraima (CIR) e FUNASA. Em julho haviam sido beneficiadas 11 comunidades indígenas. Este também um projeto de recuperação ambiental e controle de queimadas sendo implementado pela APARR. População: 3.850 pessoas (33 comunidades). Fonte: Vincenzo Laurita, INPARR.

Raposa – Serra do Sol / RR
Macuxi, Wapixana, Taurapang, Patamona e Ingaricó

Um indiscriminado de **agrotóxicos por plantadores de arroz** localizados dentro da Terra Indígena, nas vizinhanças dos rios Surumu e Colíng, afetando as comunidades do Limão, Pedra do Sol, São Jorge, Copaita, Jacovim, Raposa, Javeri, Coqueirinho e Cedro (1.000 pessoas afetadas). Contaminação de fonte de água por **mercúrio de garimpos** ativos ou inativos nas margens do rio Mau e Quiri, afetando as comunidades do Cajá, Maloginha, Pedra Preta, Uremull e Lago (1.200 pessoas afetadas). Má qualidade da água devido a pouca quantidade de poços e pequena vazão dos igarapés que abastecem as aldeias, afetando comunidades como Estevão, Mutubim, Manapari, Pedra do Sol, Novo Fantele, Cumali, Uman, Feliz Encontro, São Pedro, Uai, Jaculi, Raposa, Bimarã, Cachoeirinha, Serra Grande e Santa Cruz (10.000 pessoas afetadas). Um projeto de abastecimento de água por meio de canalização da água de vertentes e da perfuração de poços artesianos está sendo implementado na região pelo CIR e FUNASA. Já foram beneficiadas 26 comunidades indígenas. População: 15.834 pessoas (154 comunidades). Fonte: Vincenzo Laurita, INPARR.

Tabalascoda / RR
Wapixana e Macuxi

A Prefeitura Municipal de Cantá mantém um **baixo** dentro da TI, contaminando as fontes de água utilizadas pela comunidade. Há suspeitas de que os **desmatamentos e as plantações de eucalipto** no entorno da TI estejam influenciando na excessiva de água nos igarapés, situação verificada especialmente no período de estiagem. A comunidade vem sendo beneficiada pelo projeto de abastecimento de água e melhorias sanitárias desenvolvidas pela Funasa, por meio da perfuração de poços artesianos e construção de chafariz no centro da aldeia e sanitários domiciliares. População: 465 pessoas (1 comunidade). Fonte: Vincenzo Laurita, INPARR.

Trincheira - Bakajá / PA
Xákrin do Bakajá

A população nesta Terra Indígena supre suas necessidades de água principalmente no rio Bakajá e em poços escavados. O problema de escassez de água ocorre no período de estiagem, quando os poços secam e a população é obrigada a buscar água diretamente no rio. A **qualidade da água** do rio está comprometida, ocasionando uma série de problemas de saúde - diarreias, dores estomacais, entre outras. Outros fatores são mencionados como causa da má qualidade e escassez da água: **garimpo, mineração, colonização e desmatamentos**. População afetada: 431 pessoas (comunidades Bakajá e Mirájiari). População total na Terra Indígena: 513 pessoas. Fonte: Funasa/Davi Altamira.

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

Maxakali / MG Maxakali

Atualmente a água utilizada para o consumo humano é retirada de nascentes e a água não é de boa qualidade (parâmetro microbiológico). Estava prevista para maio de 2004 a instalação de um sistema de abastecimento de água, captada em quatro poços tubulares profundos.

Os casos de diarreia e doenças parasitárias são frequentes. **Em 2002 morreram 12 crianças com menos de 5 anos, em 2003 foram 4.** População indígena, total: 1.157 pessoas. Fonte: Funasa/DSB/MG-ES.

Krenak / MG Krenak

Atualmente a captação de água é feita em manancial superficial e em poços raso (artesianos) sem nenhum tipo de tratamento. Em julho estava prevista entrar em funcionamento um sistema de abastecimento de água. A má qualidade da água na localidade do rio Doce decorre dos **desmatamentos** e dos **agrotóxicos** utilizados nos cultivos rio acima, que acabam escoando para os cursos d'água utilizados pela população como fonte de abastecimento. Além disso, a rio Doce recebe a **esgoto** de várias cidades, agravando ainda mais a situação das águas na terra indígena. População indígena, total: 192 pessoas. Fonte: Funasa/DSB/MG-ES.

Xakriabá / Xakriabá Ranchurina / MG Xakriabá

Além da escassez, a água utilizada para consumo humano nas aldeias é retirada de nascentes superficiais e poços raso e não é de boa qualidade (parâmetro microbiológico). Este problema deriva de **desmatamentos** no interior e entorno da TI Xakriabá, da **drainagem de agrotóxicos** para o interior dos cursos d'água e de representações realizadas no interior da TI. O sistema de abastecimento de água baseado em poços tubulares profundos tem sido adotado como uma medida alternativa e atende aproximadamente 50% dos domicílios. Na TI Xakriabá há 52 localidades subdivididas em "27 aldeias" e "25 sub-aldeias", com 1.224 casas distribuídas de forma esparsa em duas áreas contíguas. São atendidas pela falta d'água na baixa qualidade para o consumo cerca de 2.677 pessoas em 506 domicílios. Apesar associado a isto a ocorrência frequente de casos de **diarreia, doenças parasitárias e infecções de pele.** **Em 2002 morreram 13 crianças com menos de 5 anos, até julho de 2003 foram 9.** População: 6.443 pessoas (em 2003). Fonte: Funasa/DSB/MG-ES.

Tremembé / CE Tremembé

Há problemas na qualidade da água de superfície com impactos diretos sobre a população. As principais fontes de água utilizadas pela população são a rio, igarapés, lago e, atualmente, poço. A má qualidade da água afeta praticamente a totalidade da população. A má qualidade da água de superfície deriva de **desmatamentos, colonização, lixo urbano, lançamento de agrotóxicos e de efluentes domiciliares** no estuário do Aracámona, extração de lagoa e ocupação de manguezal e açudes para **criação de camarão.** Verificam também um crescente processo de **privatização das fontes de água.** Este problema tem apresentado impacto direto sobre as fontes de peixe para consumo familiar. Fonte: Antonio Jovani de A. Mendes (Dep. de Geografia da UFC).

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

Tremembé – Aldeia Camondongo / CE Tremembé

Há problemas tanto na quantidade quanto na qualidade da água de superfície utilizada pela população indígena. A qualidade da água de superfície é afetada por desmatamentos, impermeabilização do solo e represamento do fluxo das águas com vistas a rotação de **"fazendas de criação de camarão"**. A instalação de vasos para cacoeiras próximo da comunidade tem **limitado o acesso à água e a pesca** para consumo familiar. Praticamente a totalidade da população indígena vem sendo afetada. A Funasa iniciou a instalação de um projeto de abastecimento domiciliar, mas que até o momento não chegou adequadamente a todos os domicílios. População: 280 pessoas. Fonte: Coordenação das Organizações dos Povos Indígenas no Ceará – COPICE e Departamento de Geografia da UFC.

Tremembé – Aldeia Passagem Rasa / CE Tremembé

Há problemas na qualidade da água de superfície. Estes problemas decorrem do lançamento de **agrotóxicos**, de **navegação intensiva** e dos **desmatamentos do caramul e manguezal** e represamento para a **criação de camarão**. Uma "lagoa" frequentemente utilizada para a pesca da comunidade está sendo destruída para a implantação de uma fazenda de camarão. A destruição ambiental também vem afetando as áreas de coleta de mariscos. O problema afeta praticamente a totalidade da população. A principal fonte de água de população atualmente são poços. A comunidade reivindica um projeto de abastecimento domiciliar. População: 80 pessoas. Fonte: Conselho Indígena Tremembé de Aldeias – CITA e Departamento de Geografia da UFC.

Tremembé – Aldeia Praia de Almofala / CE Tremembé

Há problemas na quantidade e qualidade da água de superfície, com impactos diretos sobre a população. As principais fontes de água utilizada pela população são o rio, açude, lago e, atualmente, poço e bomba d'água instalada em um córrego. A má qualidade da água afeta praticamente a totalidade da população. A má qualidade da água de superfície deriva de **desmatamentos**, **uso urbano**, lançamento de **agrotóxicos**, **efluentes domiciliares** e **represamentos**. A população vem reivindicando da Funasa a instalação de um sistema de abastecimento de "água tratada" captada em poços profundos. População: 3.500 pessoas. Fonte: Maria de Jesus Sobrinho.

Imburana /CE Tabajera e Kalibáca

Há problemas de escassez e na qualidade da água de superfície, que afeta praticamente a totalidade da população. As fontes de água utilizada pela população são poço, "lito-d'água" e água encanada. A fonte de água utilizada pela comunidade foi **privatizada** e vem sendo **comercializada** com a conivência da administração do município de Porengs para o município vizinho. A qualidade da água é afetada por **desmatamentos** e **uso urbano**. População: 400 famílias. Fonte: Conselho Indígena Tabajera e Kalibáca de Porengs.

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

Kulina do Médio Juruá / AM Kulina

A população se abastece de água oriunda de rio, igarapés, lago e poços. Segundo estudo realizado em 2000/2001, cerca de um terço das patologias diagnósticas derivavam da má qualidade da água para o consumo humano. O Conselho de Missão entre Índios (COMMI) da Igreja Evangélica de Confissão Luterana do Brasil (IECLB) vem apoiando a implantação de um sistema de filtração de água do rio e lago à base de areia, também estão construindo poços rasos e instalando o mesmo sistema de filtração. População: 2000 pessoas, aproximadamente. Fonte: COMMI.

Kariri-Xocó / AL Kariri-Xocó

Há problemas na quantidade e na qualidade da água de superfície. A água do rio São Francisco chega nas casas sem tratamento, utilizando poços ou por meio de poças; quando a bomba quebra, há falta constante, há falta d'água. Cerca de 400 famílias são afetadas pelo problema. A má qualidade da água de superfície deriva de desmatamentos, lixo urbano, lançamento de agrotóxicos, efluentes domiciliares, represamentos e navegação intensiva com derramamento de óleo. A população reivindica a abertura de poços artesanais em pontos que permitam maior acesso para toda a população; a instalação de um sistema de tratamento da água; a instalação de uma bomba e casas novas e ações de "educação sanitária" junto a população. População: 2.500 pessoas. Fonte: Associação Nação de Jurema.

Kambiwá / PE Kambiwá

Problemas de excesso de água afeta a população Kambiwá das seguintes comunidades: Nazaré, Baixa da Alexandra, Serra da Periquita, Tachi, Guia, Teia, Relamada e Santa Rosa. A água utilizada pela população provém de lago, poço e barragem. A água da barragem só está disponível no período das chuvas. Os kambiwá reivindicam a construção de sistemas públicos, a ampliação do número de poços artesanais e condições para a manutenção das bombas de sucção e sistema elétrico de manutenção. No verão a população na Serra da Periquita é obrigada a abandonar suas casas, roças e criações para fugir de seca. População: 4.000 pessoas. Fonte: Francisco Bezerra da Silva e Maria da Saúde e Sáia / COPPE Kambiwá.

Xukuru de Pesqueira / PE Xukuru

Os moradores estão poluídos e não há qualquer espécie de serviço de tratamento da água. Principais causas: desmatamentos, assoreamentos, agrotóxicos e lixo urbano. Cerca de dois terços da população é afetada pela má qualidade da água disponível. A falta de água de boa qualidade tem levado a população a migrar para outras localidades, especialmente no período de seca. Reivindicam do governo federal infra-estrutura para captação de água subterrânea e sistema de tratamento adequado. Reivindicam ações concretas de atenção à saúde e, principalmente, a implantação de ações de prevenção de agravos derivados da qualidade da água hoje disponível. População: 8.000 pessoas. Fonte: Agraldo Xukuru.

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

Toldo Chibangue / SC
Kaingang e Guaraní Nandeva

Os Kaingang e os Guaraní Nandeva da Terra Indígena Toldo Chibangue, no município de Chapecó, enfrentam um sério problema de falta d'água. Além disso, as rias estão contaminadas por **rejeitos e fezes liberados** nos cursos d'água pelas fazendas de **criação intensiva de aves e porcos**. E dessa região de onde se origina grande parte da produção de frango que abastece empresas como a Perdigão e a Sada.

Paraty-Mirin, Araponga, Sepukni / RJ
Guaraní M'byá

Há problema de **escassez de fontes e poluição** do rio em Paraty-Mirin. A principal causa da poluição é a **coletização** do efluente da T.I., da nascente a foz do rio Paraty-Mirin, que deságua no mar. Foram instaladas bombas d'água a energia solar e tratamento sob responsabilidade de AUSAFA, e a coletação da água tratada chega para quase todas as casas. Não há escassez em Sepukni, mas há poluição da água do rio por **dejetos humano e animal**. Foi instalado um sistema de tratamento e encanamento doméstico para quase todas as casas. Em Araponga, a fonte de água e o rio não estão poluídos, mas o sistema de tratamento de água potável ainda não chegou até as casas. A instalação do sistema de abastecimento de água encanada diminuiu significativamente os problemas de saúde e o número de **doenças transmitidas de 5 anos** associadas com a água. O **lançamento de lixo** nos cursos d'água aparece também entre as principais causas dos problemas de qualidade da água na região. População: cerca de 600 pessoas. Fonte: Cibele Veron, FIOCRUZ.

O Direito Indígena à Água e ao Ambiente Saudável

O Direito Indígena à Água

A Constituição Federal de 1988, no Capítulo "Das Índias", artigo 231, define que:

- ✓ § 2º - As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, **das águas e das florestas** nelas existentes;
- ✓ § 3º - O aproveitamento das **recursos hídricos**, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivadas com autorização do Congresso Nacional, ressalvada as comunidades aldeadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.
- ✓ § 6º - São nulas e extintas, não produzindo efeitos jurídicos, as atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras e que se referem ao solo, ao ar e a exploração das riquezas naturais do solo, **das águas e das florestas** nelas existentes, ressalvado relevante interesse público da União, segundo o que dispuser lei complementar, não gerando a nulidade e a extinção direito a indenização ou a ações contra a União, salvo, na forma da lei, quanto às benfeitorias derivadas da ocupação de bens.

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

O Direito Indígena à Água

A Constituição Federal de 1988, no Capítulo "Do Meio Ambiente", artigo 225, define que:

✓ Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Além, que é dever do Poder Público e dos particulares preservar a biodiversidade, notadamente a fauna, a flora, os recursos hídricos, as belezas naturais e o equilíbrio ecológico, visando a proteção das águas, solo e ar, pressuposto intrínseco ao reconhecimento e exercício do direito de propriedade, nos termos do Artigo 17, caput (direito à vida) e inciso XXIII (função social da propriedade), 170, VI e 1307, II.

O Direito Indígena à Água

No artigo 200 do texto constitucional de 1988 consta que ao sistema único de saúde compete: (1) executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, (2) "participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico", e (3) "colaborar na proteção do meio ambiente".

A Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (Portaria MS 254/2002) estabelece como ações prioritárias de promoção de ambientes saudáveis e proteção da saúde indígena: (1) a preservação das fontes de água limpa, (2) a construção de poços ou captação à distância nas comunidades que dispõem de água potável (3) a construção de sistemas de esgotamento sanitário, (4) a destinação adequada do lixo, (5) a reposição de espécies utilizadas pela medicina tradicional, (6) o apoio à economia de subsistência e manutenção do cultivo de espécies tradicionais, e (7) o controle da poluição de nascentes e cursos de água situados no rle em TI.

O Direito Indígena à Água

A Convenção 109 da OIT, promulgada em abril de 2004, Artigo 10º, estabelece que:

✓ Os direitos dos povos interessados aos recursos naturais existentes nas suas terras deverão ser especialmente protegidos. Esses direitos abrangem o direito desses povos a participarem da utilização, administração e conservação dos recursos mencionados.

✓ Em caso de perlicer ao Estado a propriedade dos minérios ou dos recursos do subsolo, ou de ter direitos sobre outros recursos, existentes nas terras, os governos deverão estabelecer ou manter procedimentos com vistas a consultar os povos interessados, a fim de se determinar se os interesses desses povos seriam prejudicados, e em que medida, antes de se empreender ou autorizar qualquer programa de prospecção ou exploração dos recursos existentes nas suas terras. Os povos interessados deverão participar sempre que for possível dos benefícios que estas atividades produzam, e receber indenização equitativa por qualquer dano que possam sofrer como resultado dessas atividades.

População Indígena Informações Demográficas

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

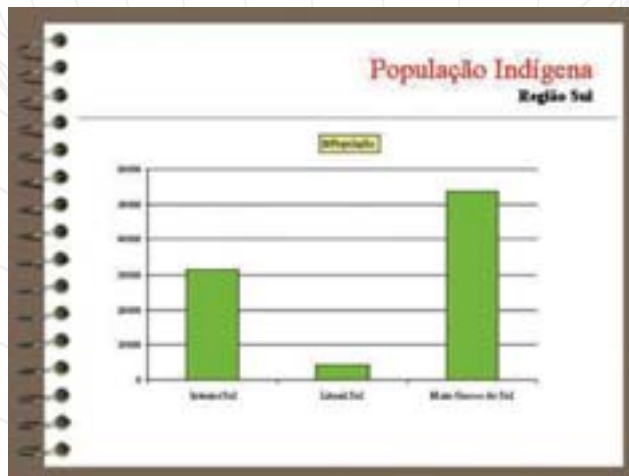
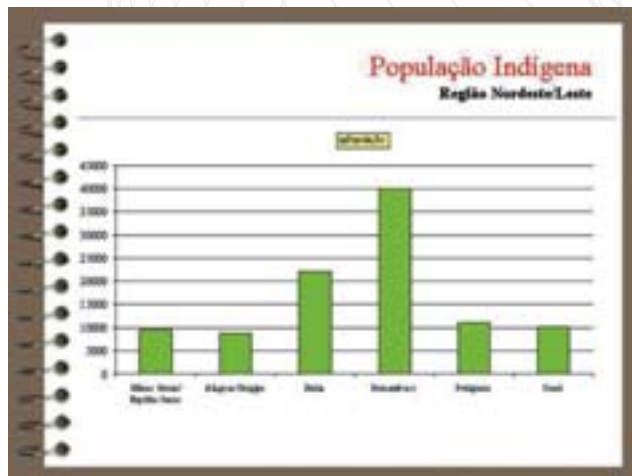
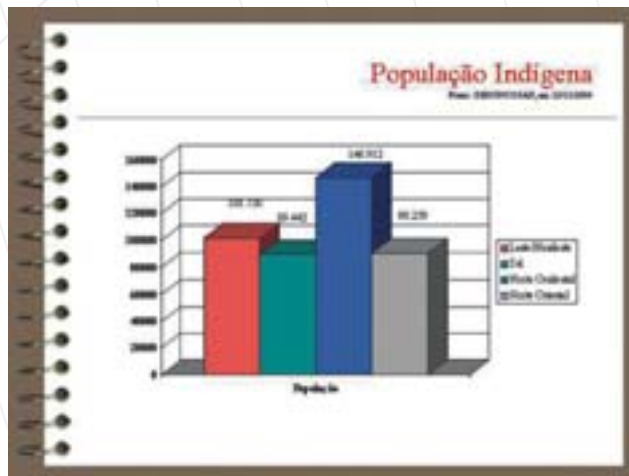
População Indígena

O Censo Demográfico do IBGE realizado em 2000 contabilizou uma população total de 734.127 pessoas que se auto-identificaram como indígena.

Os dados disponíveis no Sistema de Informações de Atenção à Saúde Indígena da FUNASA informam que a população indígena soma 426.340 pessoas, pertencentes a 210 povos, falantes de 180 línguas distribuídas em 26 grupos linguísticos.

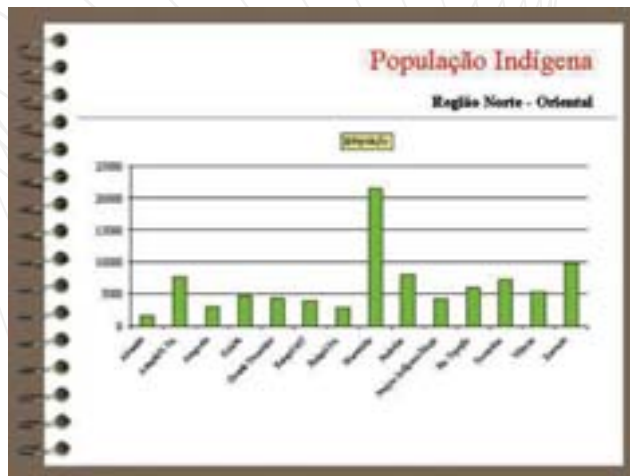
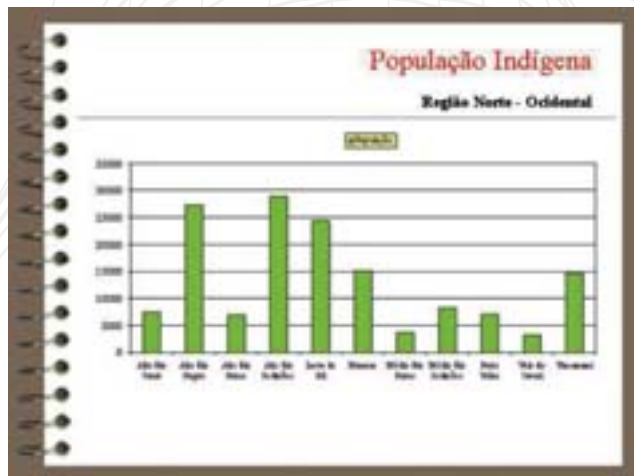
A população indígena está presente em 24 estados da Federação, em 3.484 aldeias (DIAS), 25/11.0004, num total de 626 terras indígenas (parte de 12% do território brasileiro).

Esta população recebe atenção à saúde do Estado nacional por intermédio de 34 distritos territoriais especiais indígenas (DTE) assim distribuídos: 7 na região Sudeste, 5 na região Leste/Nordeste e 15 na região Norte.



Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun



A População Indígena e os Serviços de Abastecimento d' Água

Para: INDÍGENAS, 2008

© 2008 - Serviço de Saneamento de Desenvolvimento em Áreas Indígenas (SADI) que faz abastecimento de água em 100 aldeias, em 100, em 11,70% das aldeias indígenas. Das mesmas populações, as aldeias indígenas indígenas que cerca de 35,70% da população tem acesso à rede de abastecimento de água.

Os dados que a população tem acesso à rede de abastecimento geram a qualidade de água, sendo a falta de regularidade no processo de avaliação das águas e a qualidade das instalações e a qualidade da água, exigem a realização de um diagnóstico específico.



Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun



Informações Orçamentárias
Programas e Ações do Ministério da Saúde
para os Povos Indígenas na LOA 2004

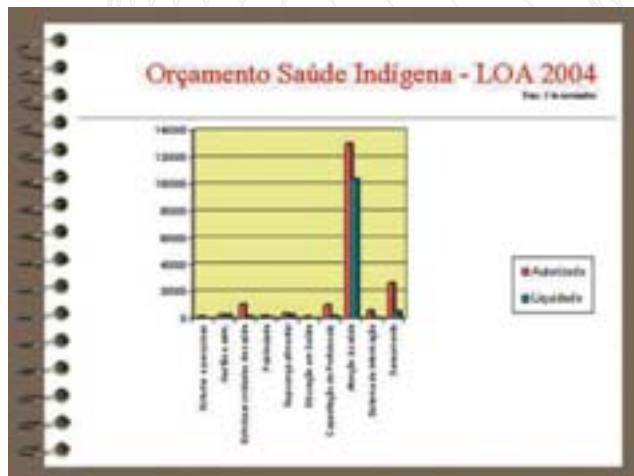
Orçamento Saúde Indígena - LOA 2004
Data: 01 de novembro de 2003

Programa Identidade Étnica e Patrimônio Cultural dos Povos Indígenas

- Apoio a estudos e pesquisas no âmbito das populações indígenas
(A) 894.000 (L) ——— 0,00%
- Gestão e administração do programa
(A) 2.500.000 (L) 1.975.209 79,01%
- Estruturação de unidades de saúde para atendimento à população indígena
(A) 10.155.000 (L) 1.036.190 10,20%
- Publicidade de utilidade pública.
(A) 1.799.999 (L) 233.237 12,96%
- Proteção da segurança alimentar e nutricional dos povos indígenas
(A) 2.999.996 (L) 1.820.462 60,68%

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun



Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

A despeito de existir hoje no Brasil uma legislação que garante aos povos indígenas o direito a um ambiente saudável, num território suficiente ao seu bem-estar e reprodução física e cultural, o que podemos constatar em levantamento recente sobre a situação dos recursos hídricos nas terras indígenas é que: tanto os direitos consuetudinários indígenas quanto os direitos constitucionais não têm sido respeitados adequadamente, nem pelos governos nem pela sociedade nacional brasileiro.

Além de não estar sendo garantido o usufruto exclusivo dos rios e dos lagos existentes nos territórios indígenas, não tem sido garantido aos povos e comunidades indígenas o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, o que é essencial para uma sadia qualidade de vida conforme prescrito na Constituição de 1988.

Vários cursos d'água estão sendo utilizados como via de escoamento da produção agrícola, principalmente a extensiva para exportação, e recebendo lixo de núcleos urbanos localizados a montante de rios que passam dentro das terras indígenas. Há assoreamento de rios e igarapés em decorrência de desmatamentos e da retirada de matas-ciliares dentro e no entorno das terras indígenas. Há contaminação de cursos d'água por resíduos químicos derivados das atividades de mineração, garimpo e agricultura. Há situações de redução na quantidade de alimentos em decorrência da

construção de barragens, transposições e inundações de áreas de caça e coleta. Sítios com alto valor histórico e cultural para as comunidades indígenas também vem sendo impactados pela implantação de infra-estruturas destinadas a canalização da água dos rios e geração de energia elétrica. Além dos danos ambientais, estas atividades têm ocasionado danos à saúde e ao bem-estar das populações indígenas.

Esquece-se ou despreza-se o fato da água ter nestes grupos sociais e comunidades locais uma importância e um significado multidimensional. A ela estão associadas crenças, religião, ritos, mitos, memórias, relações políticas, regras e práticas de reciprocidade, economia, alimentação, usos e conceitos sobre o corpo, enfim, cultura. Em muitas sociedades e comunidades locais a água é o elo entre o visível e o invisível.

Com frequência os modelos e práticas indígenas de gestão da água têm sido ignorados ou simplesmente desprezados - vistos como irracionais ou como não adequados a racionalidade econômica hegemônica – seja na elaboração e implementação dos planos e programas de “desenvolvimento econômico” seja nos processos de expansão da exploração predatória dos chamados “recursos naturais” - comportamento típico da visão economicista e mercantil que se expande e se projeta de forma acelerada sobre a natureza e os territórios indígenas.

Água e saúde em terras indígenas

Ricardo Verdun

Além de ampliar significativamente a taxa e as causas de morbidade e mortalidade entre esta população, estimada hoje em 414.209 pessoas (SIASI, 2004), estas transformações acabam reforçando ou estabelecendo novas formas de dependência assimétrica entre indígenas e não indígenas, especialmente dos serviços e dos agentes responsáveis pelas ações de saúde e saneamento - além de outras políticas assistenciais.

Conforme pode ser constatado na VIII Caravana de Direitos Humanos (2003), a principal fonte de pressão hoje existente sobre os territórios indígenas decorre da idéia disseminada em amplos setores da sociedade nacional, e em alguns setores indígenas também, de que a exploração dos recursos aí existentes podem gerar "desenvolvimento". Para alguns, o "desenvolvimento" justificaria inclusive utilizar as terras indígenas para a implantação da monocultura de produtos agrícolas de exportação, para as atividades de mineração e garimpo, para a extração de madeira, ou para a construção de barragens e hidrelétricas.

Nosso propósito é chamar a atenção para o problema dos recursos hídricos nas terras indígenas e seu impacto na qualidade de vida das pessoas que nelas vivem - homens, mulheres e crianças. Como expectativa, esperamos que o seu conteúdo seja suficientemente convincente para sensibilizar os diferentes atores envolvidos com a questão, a ponto de tirar da marginalidade e dar visibilidade para

um tema que acreditamos ser de suma importância para o presente e o futuro dos povos indígenas no Brasil.

Ricardo Verdun
Assessor de Políticas Indígenas e Ambiental Instituto de Estudos Sócio-Econômicos (Inesc) – Brasília-DF.

Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos

PROBLEMAS ENFRENTADOS PELA PNUJ

- ❖ Os problemas da comunidade indígena
- ❖ Declínio da exploração garimpeira
- ❖ O êxodo para a cidade à procura de oportunidades de trabalho
- ❖ O alcoolismo
- ❖ A prostituição de menores

PROBLEMAS ENFRENTADOS PELA COMUNIDADE INDÍGENA MUNDURUKÚ

- ❖ Desnutrição
- ❖ Impossibilidade econômica de auto-sustentação
- ❖ Saúde
- ❖ Saneamento Básico
- ❖ Habitação
- ❖ Educação



IMPLANTAÇÃO DO "PROJETO FAZER"

- ❖ Profissionalização do indígena
- ❖ Inclusão no processo político, econômico e social
- ❖ Valoração do realceamento dos indígenas já profissionalizados
- ❖ O índio como multiplicador de conhecimento



PROGRAMA RENDA MÍNIMA

- ❖ A profissionalização partindo de uma atividade empresarial auto-sustentável
- ❖ Atuação em campos distintos, dentro de uma visão holística do indivíduo
- ❖ Atuação conjunta, proporcionando melhor qualidade de vida aos povos da Nação Mundurukú



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



SECRETARIA DO TRABALHO E PROMOÇÃO SOCIAL

- > **Fábrica Social de Mosquiteiros**
 - **Aldela Caroçal**
 - ✓ Casas de Farinha
 - **Diversas Aídeias**
 - ✓ Treinamento quanto a higiene e armazenamento da farinha

OBS: O excedente é comprado pela Secretaria de Educação e incluso na merenda escolar

SECRETARIA DE AGRICULTURA

- > **Capacitação de indígenas como técnico agrícola**
 - Replicagem de Conhecimento
 - Melhor entrosamento com a comunidade
 - Incentivo ao realdeiamento
- > Incentivo ao plantio de mandioca
- > Incentivo ao plantio de banana
- > Incentivo a piscicultura
- > O escoamento da produção é garantido

Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos

SECRETARIA DE SAÚDE

- ☒ Formação de auxiliar de enfermagem indígena
- ☒ Fomento à pesquisa de plantas medicinais



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

- ☒ Formação de professores bilingües
- ☒ Garantia de vagas na universidade para indígenas – SISTEMA MODULAR
- ☒ Entrosamento com a secretaria de saúde para o uso correto dos equipamentos sanitários



SECRETARIA DE OBRAS

- ☒ Implantação do projeto OBRA ESCOLA
 - Administração direta como forma de ampliar os benefícios das obras conveniadas
 - Uso de instrutores sobre a supervisão de engenheiros na formação de mão-de-obra



SECRETARIA DE OBRAS

- ☒ A inclusão do indígena no processo construtivo
- ☒ Comprometimento quanto à construção
- ☒ Comprometimento quanto à manutenção
- ☒ Clareza na aplicação de recursos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos

EDUCAÇÃO E INTEGRAÇÃO

- ❑ Educação quanto ao uso de equipamentos sanitários
- ❑ Cumplicidade quanto à manutenção dos equipamentos



Dados relevantes para a Habitação Saudável

- ❖ Conscientização da população da aldeia quanto a importância da habitação como forma de promoção de saúde.
- ❖ Transferência de tecnologia.
- ❖ Conscientização da população sobre hábitos de higiene.




Transferência de tecnologia

- ❖ Usando a metodologia do projeto OBRA ESCOLA, durante a construção da MELHORIA SANITÁRIA COMUNITÁRIA (projeto desenvolvido em conjunto com a Funasa), foram treinados 6 indígenas pertencentes a Aldeia Careçal do Rio das Tropas dentro das técnicas de construção civil, os quais replicaram o conhecimento dentro da comunidade, proporcionando o melhoramento das habitações de forma espontânea.

Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Conscientização da população sobre a salubridade da habitação

- ❖ Palestras sobre malária e outros vetores (como agir, evitando a entrada de vetores bem como a proliferação dos mesmos).
- ❖ Informações sobre as técnicas de telamento e fechamento de frestas.
- ❖ Possibilidade da comunidade indígena de obter os materiais de construção adequados, através da renda adquirida em outras obras da prefeitura atreladas ao projeto fazer.



Conscientização da população quanto a hábitos de Higiene

- ❖ Projetos desenvolvidos pela OPAS/OMS, através da RAHS
 - ❖ Projeto elaborado em conjunto com a FUNASA.
 - Trabalho desenvolvido pelos AISANS.
 - ❖ Projeto de recolhimento de lixo.
 - Trabalho desenvolvido em conjunto com o Chefe de Posto da FUNAI.
 - ❖ Projeto de melhoria alimentar e higiene na preparação dos alimentos.
 - Trabalho desenvolvido pela Prefeitura (SEC. EDUCAÇÃO E SEC. DE AÇÃO SOCIAL), e pela Pastoral.

Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Esforços Conjuntos

- ❖ Recursos provenientes do convênio para Melhorias Sanitárias Comunitárias (FUNASA).
- ❖ Recursos para construção de uma escola com duas salas de aula (PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREACANGA).
- ❖ Recursos humanos provenientes da OPAS/OMS, FUNASA e PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREACANGA.
- ❖ Treinamento e conscientização da comunidade sobre a importância da salubridade da habitação (OPAS/OMS através da RAHS).

Conclusão

- ❖ Com as técnicas de construção replicadas dentro da comunidade, e com a possibilidade de aquisição de materiais adequados, houve uma melhoria espontânea das habitações, dando-se especial atenção ao telamento.



ALDEIA DO KATÓ



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

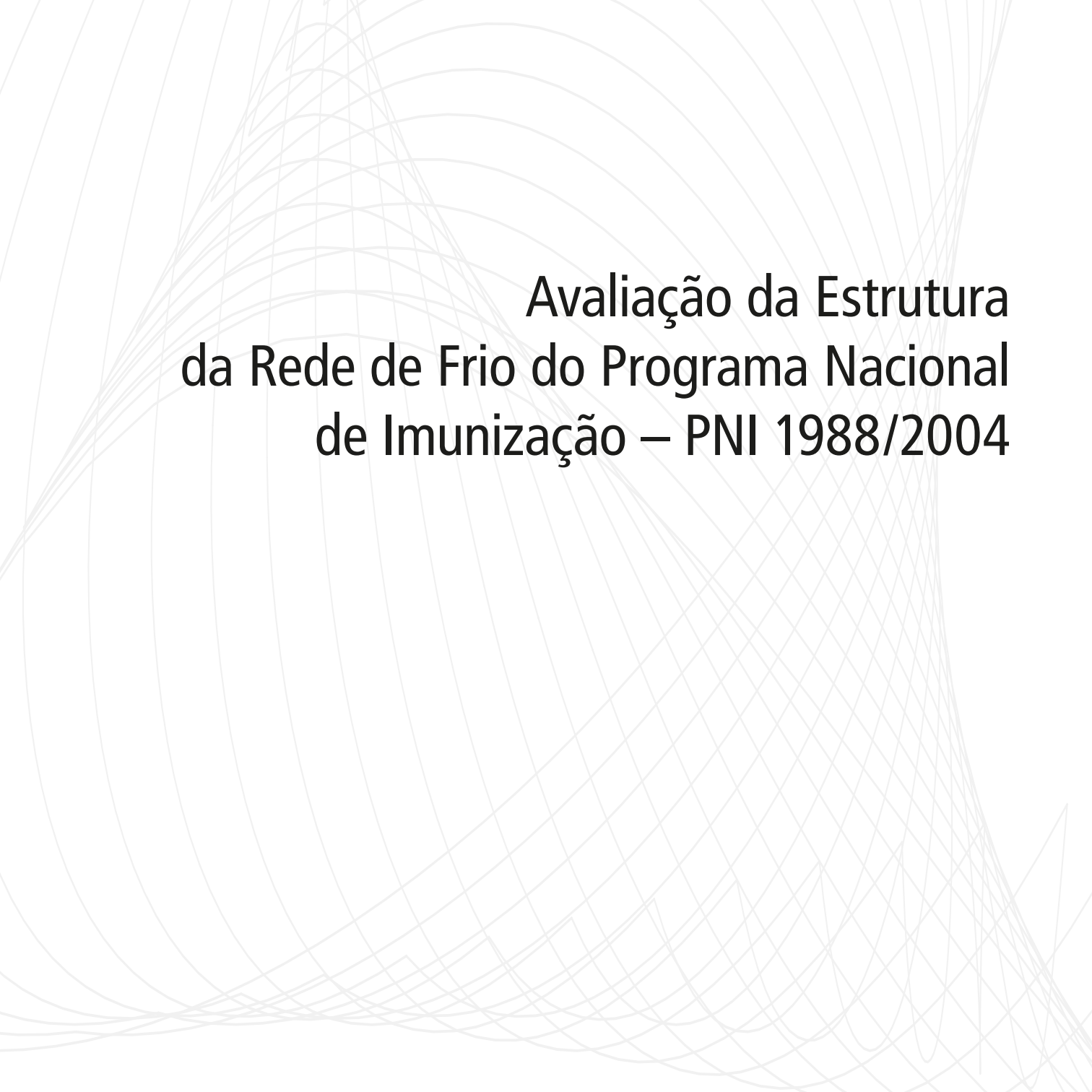
Izabelle Vianna Dias Santos



Experiência bem-sucedida: habitação saudável – um conceito integrando projetos, ações e a comunidade.

Izabelle Vianna Dias Santos





**Avaliação da Estrutura
da Rede de Frio do Programa Nacional
de Imunização – PNI 1988/2004**

A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/ Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no ciclo 1999/2004

Rodolpho Salomão

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

REESTRUTURAÇÃO DA REDE DE FRIO DO PNI

1999 - 2004

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CENTRAIS DA REDE DE FRIO DO PNI

Edificações especializadas,
dedicadas a reunir as
atividades gerenciais e de
inteligência em imunizações
aos insumos do programa

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

ATRIBUIÇÕES

- Armazenamento de insumos
- Gerenciamento de insumos
- Planejamento e logística
- Coordenação das ações
- Capacitação de RH



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

AMBIENTES



A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/ Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no ciclo 1999/2004

Rodolpho Salomão

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

INVESTIMENTO EM AQUISIÇÃO DE IMUNOBIOLÓGICOS DO PNI

- 2001 = R\$ 293.000.000
- 2002 = R\$ 325.000.000
- 2004 = R\$ 472.000.000

Em instalações = R\$ 20.000.000

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

PARCERIA E COMPROMISSOS

- DENSP => Orienta projeto, elabora projeto câmaras, assessora execução, regula e testa as instalações
- Parceiro do SUS => Elabora projeto, executa e sustentabilidade

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL DENSP + CGPNI

CÂMARAS FRIGORÍFICAS OPAS + DENSP

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CÂMARAS FRIGORÍFICAS



- Especificidade
- Segurança
- Longevidade
- Tecnologia Apropriada



A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/ Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no ciclo 1999/2004

Rodolpho Salomão

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CÂMARAS - SUSCETIBILIDADE

- Baixa qualificação de construtores
- Baixo nível de exigência do mercado consumidor
- Precariedade de projetos





Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CENTRAIS CONCLUÍDAS



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

CENTRAIS EM CONCLUSÃO



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

EDIFICAÇÕES CONCLUÍDAS



A contribuição do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)/ Funasa/MS na Reestruturação da Rede de Frio do PNI no ciclo 1999/2004

Rodolpho Salomão



Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado do Alagoas

Cristina Maria Vieira da Rocha

O II Seminário Internacional tem como objetivo promover o debate e o intercâmbio de experiências bem-sucedidas em engenharia de saúde pública, com destaque para o saneamento ambiental.

MESA REDONDA: Avaliação da reestruturação da rede de frio do PNI

Objetivo da Mesa

O evento marcará a conclusão de um ciclo, com a apresentação e discussão do trabalho empreendido pelo DENSP em parceria com o PNI no período de 1999 a 2004, enquanto experiência na concepção de um novo programa funcional de edificações de serviço em saúde pública, enquanto experiência de parceria e cooperação técnica entre as instâncias do SUS, e enquanto interação entre as áreas técnicas de saúde e engenharia e arquitetura.

Debatedor—Cristina Maria Vieira da Rocha—Coordenadora de Vigilância à Saúde da Secretaria de Saúde de Alagoas
Tema: Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado de Alagoas.

1) A conservação dos imunobiológicos na temperatura indicada é vital para a eficácia do programa de imunizações e sempre foi um aspecto bastante valorizado em especial a partir do início da década de 80, com o Programa Ampliado de Imunizações (PAI).

2) No Brasil, fomos testemunhas de um primeiro grande esforço da Fundação SESP com a publicação do livrete “O refrigerador na conservação de vacinas”. Lembramos também da iniciativa fantástica que foi a adequação de ‘containers’, à semelhança da carroceria de caminhões frigoríficos, num trabalho articulado entre técnicos do PNI e de uma empresa do Rio Grande do Sul e que resultou na criação e instalação de estruturas apropriadas para vacinas em muitas capitais do país, permitindo um avanço na melhoria da qualidade dos produtos armazenados no nível central estadual da rede de frio.

3) A partir daí temos visto mais e mais avanços com a participação do Departamento de Engenharia da FUNASA, possibilitando a um programa exitoso como o PNI um maior aperfeiçoamento e maior qualidade aos seus resultados.

4) A Câmara Fria instalada em Alagoas, na Central Estadual de Armazenamento, é sem sombra de dúvidas uma prova inconteste do quanto a engenharia e a arquitetura, quando bem conduzidas, podem contribuir para que o serviço ofertado à população tenha a melhor qualidade possível.

5) Substituindo o velho e já obsoleto container ao qual me referi, a Câmara instalada em nosso Estado de tecnologia moderna, tem capacidade para armazenar imunobiológicos por até 15 anos, dispõe de sistema de

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado do Alagoas

Cristina Maria Vieira da Rocha

alarme digital para alertar sobre mudanças de temperatura. Tem capacidade de 50,82 m² para armazenar os produtos que não necessitam de congelamento.

6) Neste ponto creio que pode se considerado o maior impacto para o Programa em Alagoas, ou seja, a Câmara Fria quase que duplicou a capacidade de armazenamento e segurança para produtos que ficavam em geladeiras comerciais. Além disso, com o projeto de instalação da Câmara Fria foi possível também a reestruturação de toda área física que foi ampliada para 867,7 m².

7) A instalação do novo equipamento e a reestruturação de toda área física, além do impacto na qualidade do Programa, conforme já destaquei, induziu a reestruturação do processo de trabalho, com a implantação e adequação de normas e rotinas, inclusive em termos de avaliação do processo de distribuição, extrapolando os limites físicos da Central e alcançando as Centrais Regionais de Distribuição.

8) Destaco, portanto, a importante contribuição que esta iniciativa trouxe para melhorar a qualidade da vacinação, fortalecendo, cada vez mais, a sua finalidade que é contribuir para o controle, eliminação ou erradicação de doenças imunopreveníveis.

9) Para suscitar o debate gostaria de levantar uma questão ou, talvez, de fazer uma provocação mais

direcionada para o DENSP que possibilitou esses avanços na área (que nada mais é do que a garantia da qualidade dos imunobiológicos ofertados à população, em especial aos nossos velhos e crianças): por que não levar a possibilidade dessa moderna tecnologia aos níveis regional e local?

10) Quando poderemos ter nas centrais regionais de frio e em cada sala de vacinação equipamentos específicos para armazenar imunobiológicos? Por que não uma geladeira fabricada especificamente para atender à necessidade de refrigeração desse tipo de produto? Com detector de mudanças de temperatura que pode comprometer o produto, um problema tão comum em nossas cidades? Um equipamento que pudesse registrar automaticamente o controle diário de temperatura? Um equipamento com barreiras que permitisse apenas a guarda e conservação de imunobiológicos? Por que não trabalhar na busca de um equipamento específico para transportar imunobiológicos de um nível da rede de frio a outro? Uma caixa fria específica para essa finalidade, com visor de checagem de temperaturas?

11) Essas necessidades, talvez mais sentidas na ponta do Sistema, trariam, sem dúvida, mais tranquilidade à gestão do Programa e à gerência de imunos, mas gostaria de ouvir dos expositores algumas ponderações sobre as possibilidades dessas inovações no âmbito técnico-operacional, científico e de custo benefício. Considerando,

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI no Estado do Alagoas

Cristina Maria Vieira da Rocha

inclusive, a questão de economia de escala com produção exclusiva de equipamentos para a imensa rede de frio existente no Brasil.

12) Em que medida essas questões já fazem parte da preocupação dessa parceria PNI x DENSP? Isso já está sendo estudado?

13) Certamente que o PNI vai ganhar muito com essas possibilidades fortalecendo-se cada vez mais diante da população que já o considera, conforme pesquisa encomendada pelo CONASS "A saúde na opinião dos brasileiros" (versão 2002) que no tópico VACINAÇÃO registra que:

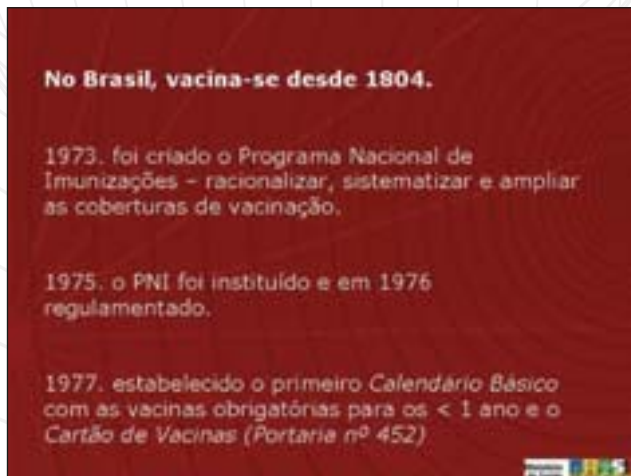
- 85% dos entrevistados que vivem em domicílios com crianças de menos de 6 anos consideram fácil o acesso a vacinas;
- 92% utilizaram serviços públicos para vacinar;
- 79% com alto/muito algo grau de satisfação com o atendimento recebido.

14) Os cumprimentos ao DENSP e ao PNI e a todos que começaram não muito distante daqui. Os avanços em tão pouco tempo são visíveis, mas sem a ousadia e o esforço inicial não estaríamos hoje neste patamar.

Cristina Maria Vieira da Rocha
Secretaria de Estado de Saúde de Alagoas – Maceió-AL.

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha Sousa de Oliveira Paiva



Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha de Oliveira Paiva

Cont.

1973 - CEME RECEBE A RESPONSABILIDADE PELA AQUISIÇÃO, ESTOQUE E DISTRIBUIÇÃO DE IMUNOBIOLOGICOS, ALUGANDO CÂMARAS DA COMPANHIA BRASILEIRA DE ARMAZENAMENTO-CIBRAZEM.

1977- A REDE DE FRIO PASSA A RECEBER ATENÇÃO DO PNI.
1979 - A FSESP PUBLICA 1º MANUAL DE REDE DE FRIO: O refrigerador na conservação de vacinas.

1980 - PNI - PASSA PARA A SECRETARIA NACIONAL DE AÇÕES BÁSICAS- SNABS/MS.

1981- CRIAÇÃO DO INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE/INCQS/FIOCRUZ. OCORRE 1 CURSO SOBRE REDE DE FRIO DAS AMERICAS.



Cont.

1982- FIOCRUZ ASSUME A RESPONSABILIDADE PELOS IMUNOBIOLOGICOS ATRAVES DE CONVÊNIO COM A SNABS/MS. FOI CRIADA A CENTRAL NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO E ESTOCAGEM - CENADE E SNABS ADQUIRI CONTEINER PARA OS ESTADOS.

1984- 1 CURSO NACIONAL DE PROCEDIMENTOS E MANUTENÇÃO DE REDE DE FRIO.

1990 - EXTINÇÃO DA SNABS/MS O PNI PASSA PARA A FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE .

1992 - O PNI PASSA A SER RESPONSÁVEL PELA AQUISIÇÃO, ESTOQUE E DISTRIBUIÇÃO DOS IMUNOBIOLOGICOS.



Cont.

1993- INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA CENTRAL NACIONAL DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE IMUNOBIOLOGICOS - CENADI, EM LOCAL CÉDIDO PELO EXÉRCITO.

1995- INÍCIO DA REESTRUTURAÇÃO DA REDE DE FRIO DO PAÍS COM AQUISIÇÃO DE GELEDEIRAS.

1996 - INAUGURAÇÃO DA CENADI, COM INSTALAÇÕES MODERNAS E CONTROLE DE TEMPERATURA TOTALMENTE INFORMATIZADO.

1998- A REDE DE FRIO NACIONAL TORNA-SE UMA GERÊNCIA INFORMAL PELA COMPLEXIDADE DE SUAS ATIVIDADES- DENTRO DO PNI .

1999 - A GERÊNCIA INFORMAL DA REDE DE FRIO INICIA TRABALHO INTERSETORIAL COM O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA.



Cont.

2000- CAPACITAÇÃO DIRECIONADA AOS ENGENHEIROS DA FUNASA E SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE.

2001- PUBLICAÇÃO DO MANUAL DE REDE DE FRIO.

2001 A 2002 - CAPACITAÇÃO A NÍVEL NACIONAL PARA O REPASSE DE NORMAS E PROCEDIMENTOS AOS TÉCNICOS QUE ATUAM NA REDE DE FRIO.

2002-AMPLIAÇÃO DA CENADI.

2003- PUBLICADA A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2 DE 30/01/03 -DE GESTÃO DE IMUNOBIOLOGICOS.

2003 - CONCLUSÃO DO PROJETO DE ENERGIA SOLAR " SOL NASCENTE".

2003 - Criação da Secretaria de Vigilância em Saúde/SVS



Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha Sousa de Oliveira Paiva

A Rede de Frio no Brasil

A Rede de Frio ou Cadeia de Frio, é o processo de armazenamento, conservação, manipulação, distribuição e transporte dos imunobiológicos do Programa Nacional de Imunizações -PNI, desde o laboratório produtor até o momento em que a vacina é administrada.

Objetivo da Rede de Frio

É assegurar que todos os imunobiológicos oferecidos à população mantenham suas características iniciais, a fim de conferir imunidade. Os imunobiológicos são, em geral, produtos termolábeis - ou seja, sofrem inativação dos componentes imunogênicos quando expostos a temperaturas inadequadas.

A Rede de Frio é composta pelos seguintes elementos:

1. Equipe técnica;
2. Equipamentos;
3. Instâncias de armazenamento;
4. Transporte entre as instâncias;
5. Controle de temperatura;
6. Financiamento.

O QUE FOI FEITO PARA GARANTIR A EFICÁCIA DAS VACINAS EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL, EM TODAS AS ÉPOCAS DO ANO:

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha de Oliveira Paiva

Em 1999 as Centrais Estaduais da Rede de Frio mudam a filosofia de Central de medicamento

- as câmaras frigoríficas passam a ser moduladas com capacidade para 15 anos e informatizada;
- salas de preparo;
- almoxarifado p/ insumos do PNI;
- sala para gerência;
- espaço para treinamento;
- dependência para apoio administrativo;
- copa;
- vestiários feminino e masculino;
- local de fácil acesso para as pessoas e veículos de carga;
- proteção de incidência da luz solar direta;
- terreno próprio com documentação.

Compreendendo um complexo de Rede de Frio

Quais os avanços para os estados com estas novas instalações?

- as novas instalações facilita a Secretaria Estadual de Saúde, a administração e o controle de todos os insumos do PNI necessários para realizar as ações de imunização da população.
- a manutenção adequada das vacinas, evitando perdas de imunobiológicos.

Atividades desenvolvidas 1995-2003

- Manual da Rede de Frio
- Capacitação de Recursos Humanos
- Construção/Reforma e/ou Ampliação da CENADI e Centrais Estaduais da Rede de Frio
- Aquisição de Equipamentos de Refrigeração e Termômetros
- Consultoria em Rede de Frio (OPAS)
- Assessoria Técnica aos Estados
- Edição de vídeo e kit para treinamento
- Aquisição de caminhões frigoríficos

CAPACITAÇÃO REALIZADAS DE 2000 A 2004

- ⇒ 02 Cursos em instalações de câmaras frigoríficas para Conservação de Imunobiológicos em 2000, para engenheiros da FUNASA e SES
- ⇒ 3 Cursos em Sistema Solar para Conservação de Imunobiológicos (2 em 2001 e 01 em 2004).
- ⇒ 8 Capacitações p/ multiplicadores em Rede de Frio de 2001 a 2002

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha Sousa de Oliveira Paiva

PROJETO SOL NASCENTE

Objetivo: disponibilizar o imunobiológico as comunidades remotas e de difícil acesso da região norte.

- 2004 – Treinamentos em energia solar- realizado
- 2004 -Instalação de refrigeradores a energia solar (Paricatuba -AM)- realizado
- 2005 Seminário com os gestores envolvidos no projeto
- 2005 – Instalar 20 geladeiras a energia solar

PROJETO SOL NASCENTE

Critérios de eleição:

- Comunidade remota e de difícil acesso
- Número populacional justificável (acima de 200 hab.)
- Parcerias : MME , OPAS, SMS, SES
- Compromisso da SES, SMS e ONGS com a manutenção dos equipamentos.

Conquistas e Desafios

- ⇒ Implantar a Instrução Normativa nº 2 de 2003 republicada em 2004 que visa a gestão de imunobiológicos.
- ⇒ Implantar o Projeto Sol Nascente.
- ⇒ Das 27 Unidades Federadas concluir o processo de reestruturação das Centrais Estaduais da Rede de Frio com a construção dos estados de RO, RJ e RS.
- ⇒ Construção das centrais da Rede de Frio das regionais e municípios com população acima de 2 milhões de habitantes.
- ⇒ Concluir as 12 construções em andamento.
- ⇒ Garantir a segurança dos imunobiológicos.

Desta complexa Rede de Frio distribuída nos 8,5 milhões de K2 de extensão territorial, depende diretamente a eficácia de quase 200 milhões de doses de vacinas aplicadas a cada ano, e de cerca de 100 mil atendimentos com soros e imunoglobulinas.

Avaliação do impacto do advento das novas instalações na execução do PNI em âmbito nacional

Teresinha de Oliveira Paiva

PROGRAMA DE IMUNIZAÇÕES DO BRASIL



"Quando muitos sonham juntos,
então é o começo de uma realidade".

Dom Helder Câmara

SVS

e-mail: teresinha.paiva@funasa.gov.br

Ministério
da Saúde



The background of the image consists of numerous thin, light gray lines that are curved and overlap each other. These lines create a complex, web-like pattern that fills the entire frame. The lines are most densely packed in the lower right quadrant and become sparser towards the top left. The overall effect is a sense of movement and depth, similar to a wireframe or a stylized topographical map.

Licenciamento Ambiental

Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



LICENCIAMENTO AMBIENTAL



1. O processo de licenciamento ambiental
2. Qual a situação no país
3. Licenciamento ambiental federal
4. Os números do IBAMA
5. Situação em 2003, principais debilidades e iniciativas de aprimoramento
6. Principais desafios em 2004



1. O processo de licenciamento ambiental

Ato administrativo COMPLEXO relacionado à localização, instalação, ampliação, alteração e operação de empreendimentos ou atividades utilizadores dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Três fases de licenciamento: LICENÇA PRÉVIA – LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LICENÇA DE OPERAÇÃO

A fase de licenciamento prévio é normalmente a fase mais complexa e longa do processo de licenciamento ambiental

Licença ambiental como condição para acesso à crédito (Protocolo Verde) e aos mercados



O processo de licenciamento prévio:

- Solicitação da Licença
- Definição do Termo de Referência (TR) para EIA/RIMA
- Elaboração do EIA/RIMA pelo empreendedor
- Consulta aos OEMAs e envio do EIA/RIMA
- Consulta a outras instituições (FUNAI, FUNASA, IPHAN, OEMAS, CNEN, Prefeituras, etc.)
- Análise dos estudos
- Disponibilização do EIA/RIMA por 45 dias
- Realização de Audiências Públicas
- Conclusão da Análise Técnica (prazo: 1 ano, para os casos de EIA/RIMA)
- Deferimento ou Indeferimento

Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



2. Contexto do licenciamento ambiental no país

- Relação com diversas políticas e programas setoriais (ENERGIA, TRANSPORTES, SANEAMENTO, etc.) limitada à avaliação de projetos individuais
- Ausência de marco de planejamento ou diretrizes regionais: ZEE, PLANO GERENCIAMENTO COSTEIRO, PLANOS DE BACIA, AAE, etc.
- Ausência de espaços para discussão das políticas setoriais e audiências públicas como espaços insuficientes para discussão de projetos complexos
- Grande ênfase nas etapas de avaliação prévia e pouca atenção ao acompanhamento da operação (pós-licença)
- Histórico de carência de recursos e demandas crescentes por "agilização" dos processos de licenciamento ambiental
- Ministérios Públicos com papel crescente no licenciamento ambiental



3. Licenciamento ambiental federal

- Atividade com pouca tradição no IBAMA. Área de licenciamento em fase inicial de estruturação e dificuldade para compatibilizar agenda interna (concursos, treinamentos, busca de recursos) com a execução das atividades finais
- O IBAMA é responsável apenas pelos licenciamentos de competência federal: quantitativamente < 0,5 % do total no país
- O IBAMA é o principal licenciador apenas no caso da exploração e produção de petróleo *off-shore* e empreendimentos nucleares
- Em termos quantitativos, os órgãos de meio ambiente dos Estados são os principais responsáveis pelo licenciamento ambiental no país



DIRETORIA DE LICENCIAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL Estrutura Organizacional



DIRETORIA DE LICENCIAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL Estrutura Organizacional - REAL



Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



Quadro I – Pessoal em dezembro de 2003*

ANALISTA AMBIENTAL	Quant.
CÊNCIOS HUMANOS	01
CÊNCIOS BIOLÓGICOS	40
CÊNCIOS QUÍMICOS	03
RETIROS	0
TOTAL	44

CONSULTOR	Quant.
QUÍMICO	4
RETIROS	07
CÊNCIOS HUMANOS	01
CÊNCIOS BIOLÓGICOS	02
CÊNCIOS QUÍMICOS	07
TOTAL	21



4. Números do licenciamento no IBAMA

Quadro II – Licenças emitidas anualmente

TIPUS	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
LICENÇA PRÉVIA	21	29	34	32	22	138
LICENÇA DE INSTALAÇÃO	42	30	56	50	20	298
LICENÇA DE OPERAÇÃO	60	70	61	302	57	550
TOTAL	123	149	151	384	109	726

Nota: as licenças do setor de petróleo encontram-se em separado



Licenças emitidas em 2003 por tipologia

IP	LICENÇA	EMPENHAMENTO
1	1	ERREDA ESCALA
1	2	GRUPO
1	3	INSTAÇÃO
1	4	LT
4	4	OUTROS
4	4	PORTO
4	4	UHE
09	09	TOTAL

REI	LICENÇA	EMPENHAMENTO
1	1	RETIROS
1	1	RECUSA
1	1	PORTO
03	03	TOTAL



Licenças emitidas em 2003 por tipologia

LI	LICENÇA	EMPENHAMENTO	RI	LICENÇA	EMPENHAMENTO
1	1	OUTROS	1	1	OUTROS
1	1	CABO-DURO	2	2	RECUSA
1	1	CARONDA-TUBA	2	2	LT
1	1	HECROVA	3	3	RETIROS
1	1	INSTAÇÃO	3	3	OUTROS
2	2	LT	3	3	PORTO
2	2	OUTROS	1	1	RECUSA
1	1	RETIROS	1	1	RECUSA
1	1	RECUSA	1	1	UHE
2	2	UHE	23	23	TOTAL
13	13	TOTAL			


Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



Licenças emitidas em 2003 por tipologia

LD		REO	
LICENÇA	EMPRESAMENTO	LICENÇA	EMPRESAMENTO
1	RENOVA	1	NOTÍCIAS
2	ABANDONO	2	USE
11	17	1	RENOVAÇÃO
1	RIMA	1	NOTÍCIA
2	RENOVAÇÃO	1	OUTROS
11	VALOR	7	TOTAL
5	OUTROS		
1	PORTO		
11	USE		
20	TOTAL		




Quadro IV - Licenças emitidas para Petróleo & Gás em 2003

LICENÇAS	CONCEDIDA	RENOVADA	TOTAL
LICENÇA DE INSTALAÇÃO	7	2	9
LICENÇA DE OPERAÇÃO	2	2	4
LICENÇA DE OPERAÇÃO DE BARRAGEM	12	7	19
LICENÇA PRÉVIA DE PERFURAÇÃO	6	0	6
	27	11	38



Quadro V - Número total de processos

TIPO	QUANT.
PERMISSÃO	120
CON	20
RENOVAÇÃO	6
ABANDONOS	5
PORTOS	17
NOTÍCIAS	40
RENOVAÇÃO	24
NOTÍCIAS	10
RENOVAÇÃO	0
RENOVAÇÃO	0
LICENÇA TURÍSTICA/RECREATIVA	211
ENERGIA ELÉTRICA	2
LINHA DE TRANSMISSÃO	27
USINAS HIDRELÉTRICAS	113
USINAS TERMOELÉTRICAS	13
VALORES	113
TRANSPORTE DE AGUA	1
OUTROS	232
TOTAL	1.098



Solicitações de licenças em tramitação: 345

Licença Prévia com EIA/RIMA – 146 processos
Licença de Instalação – 56 processos
Licença de Operação – 87 processos
Licença de Operação - Regularização – 56 processos

Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



Quadro VI - LPs e LOs de regularização em tramitação

TIPO	LP	LO Reg.
OUTROS	12	4
MINERAÇÃO	9	1
PORTOS	5	0
ROMPIMENTO	3	0
INDUSTRIAS	17	1
TRANSPORTES	2	0
AGROPECUÁRIAS	1	1
ENERGIA ELÉTRICA	1	0
OUTROS	6	17
LINHAS DE TRANSMISSÃO	4	2
USINAS HIDRELÉTRICAS	20	17
USINAS TERMOELÉTRICAS	2	0
NUCLEAR	1	1
TOTAL	140	36



5. Situação da área de licenciamento do IBAMA em 2003 e iniciativas de aprimoramento

- Grande dependência de consultores temporários e técnicos permanentes inexperientes
- Definição de procedimentos e rotinas administrativas ainda incipiente
- Má gestão e dificuldade de acesso à informação
- Licenciamento de Petróleo e Gás no país conduzido pela GEREX Rio de Janeiro
- Infra-estrutura e espaço físico insuficientes: 3 técnicos para cada computador
- Desarticulação interna entre Diretorias
- Dificuldades crescentes para mediação de conflitos, grande número de ações judiciais e demandas para correção de licenciamentos já realizados
- Desarticulação no âmbito do SISNAMA



Agenda de estruturação

Quadro VII - Cursos de capacitação

Curso	Local	Nº participantes
Sensibilização do Manual de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal	Brasília	105
Estruturação e Redação de Documentos Administrativos	Brasília	72
Estruturação e Redação de Documentos Administrativos	Rio de Janeiro	40
Atividades Básicas de Geoprocessamento	Brasília	20
Introdução à análise ambiental de projetos	Brasília	105
Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás	Rio de Janeiro	40



Agenda de estruturação - Procedimentos e pessoal

- Publicação de manuais (geral, rotinas internas, transporte, mineração, setor elétrico, petróleo) e diretrizes regionais para petróleo & gás (5ª Rodada ANP)
- Ampliação do acesso à informação e articulação com SINIMA: licenças, notas técnicas, andamento do processo, controle dos tempos
- Modificação dos Termos de Referência para hidrelétricas
- Valorização das Audiências públicas e maior esforço para mediação de conflitos: hidrelétricas e sísmica
- Busca de abordagem mais estratégica: Abrolhos, hidrelétricas e carcinicultura
- Organização da chefia, substituição dos consultores e reforço de pessoal para Petróleo & Gás no Rio de Janeiro
- Reorganização do espaço físico, das equipes e Criação da coordenação de OGMs e contratação de quadros técnicos
- Estabelecimento de agenda priorizadas com os seguintes empreendedores: HME, Petrobrás e Furnas.

Licenciamento Ambiental no Brasil

Valter Muchagata



Pré-crisis

- UHE Pal Querê
- UHE Barra Grande
- UHE Foz do Chapecó
- UHE Almonês
- UHEs do Rio Madeira
- UHE Belo Monte
- UHE Estreito
- Transposição das Águas do Rio São Francisco
- Dutos da Petrobrás
- Ferrovias (FCA)
- Compensação Ambiental (SNUC)
- Regularização de infra-estrutura velha
- Projetos de Carcinicultura
- BR 163



6. Desafios para 2004

A área de licenciamento passará por um período de maior instabilidade devido à necessidade de substituição de consultores temporários que representam o acúmulo de experiência da instituição:

- Em dezembro de 2003: saída de técnicos para substituição do pessoal do processo de seletivo, dos 02 cargos oferecidos apenas 02 antigos consultores foram aprovados;
- Até julho de 2004: concurso público para substituição dos demais consultores e reforço da área de Petróleo & Gás.

A aprovação da reforma da estrutura do IBAMA e da Diretoria de Licenciamento

Recursos para investimento na construção de um novo prédio em Brasília, qualificação do espaço físico e infra-estrutura no Rio de Janeiro e estruturação dos Núcleos de Licenciamento Ambiental nas GEREX

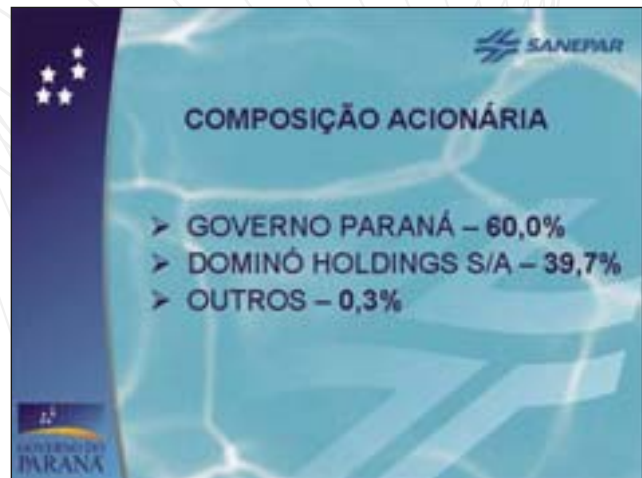
Gestão do processo de licenciamento ambiental

Pedro L. P. Franco



**GESTÃO DO
PROCESSO DE
LICENCIAMENTO
AMBIENTAL**

Companhia de Saneamento
do Paraná - SANEPAR



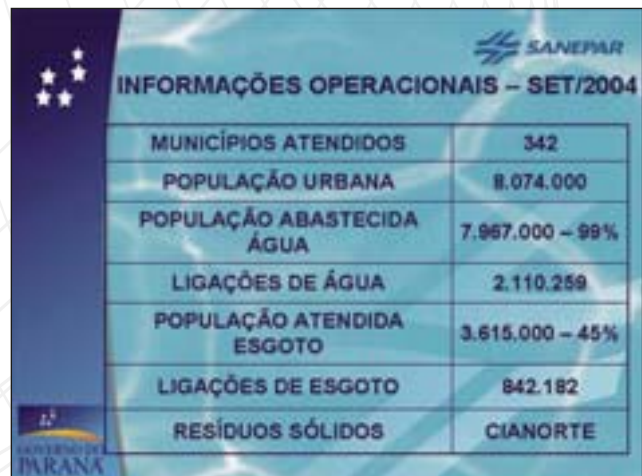
COMPOSIÇÃO ACIONÁRIA

- GOVERNO PARANÁ – 60,0%
- DOMINÓ HOLDINGS S/A – 39,7%
- OUTROS – 0,3%



MISSÃO

CONSOLIDAR A SANEPAR COMO
EMPRESA PÚBLICA, COM
ATUAÇÃO SOCIAL E
AMBIENTALMENTE
RESPONSÁVEL, COMPROMETIDA
COM A UNIVERSALIZAÇÃO DO
ACESSO AOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO



INFORMAÇÕES OPERACIONAIS – SET/2004

MUNICÍPIOS ATENDIDOS	342
POPULAÇÃO URBANA	8.074.000
POPULAÇÃO ABASTECIDA ÁGUA	7.967.000 – 99%
LIGAÇÕES DE ÁGUA	2.110.259
POPULAÇÃO ATENDIDA ESGOTO	3.615.000 – 45%
LIGAÇÕES DE ESGOTO	842.182
RESÍDUOS SÓLIDOS	CIANORTE

Gestão do processo de licenciamento ambiental

Pedro L. P. Franco

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ
SANEPAR

- % DO ESGOTO TRATADO DO COLETADO: 97 %
- PRODUTIVIDADE (ligações / empregado): 600
- ETAs EM OPERAÇÃO: 199
- ETEs EM OPERAÇÃO: 227
- CERTIFICAÇÕES ISO 9001 E ISO 14001 - Sistemas de Campo Largo e Foz de Iguaçu

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

- **DIRETORIAS:** Presidência, Diretoria de Operações, Diretoria de Investimentos, Diretoria de Relações com Investidores, Diretoria Administrativa, Diretoria Financeira, Diretoria Comercial e Diretoria de Meio Ambiente.
- **Diretoria Operacional:** 28 unidades regionais
- **Diretoria de Investimentos:** 5 unidades de projeto e obras
- **Diretoria de Meio Ambiente:** Gerência de Gestão Ambiental, Gerência de Recursos Hídricos, Gerência de Educação Ambiental e Assessoria de Pesquisa e Desenvolvimento



EXIGÊNCIAS DAS MODALIDADES DE LICENCIAMENTO NO PARANÁ
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

EMPEDIMENTO	LP	LI	LO	AUTORIZAÇÃO	OUTORGA
CAPTAÇÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
ETAÇÃO DE TRATAMENTO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Gestão do processo de licenciamento ambiental

Pedro L. P. Franco

EXIGÊNCIAS DAS MODALIDADES DE LICENCIAMENTO NO PARANÁ
SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

EMPRESAMENTO	LP	LI	LO	AUTORIZAÇÃO
REDE COLETORA	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
COLETORES TRONCO E ESTAÇÕES ELEVADORAS	SIM	SIM	SIM	NÃO
INTERCEPTOR E EMISÁRIO	SIM	SIM	SIM	NÃO
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	SIM	SIM	SIM	NÃO



GESTÃO E CONTROLE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS

ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
SOLICITAÇÕES E CONTROLE DE LP ELABORAÇÃO DO RAP	UNIDADES DE PROJETOS E OBRAS
SOLICITAÇÕES E CONTROLE DE LI ELABORAÇÃO DO PCA	
INCORPORAÇÃO DOS REQUISITOS DA LI NO PROJETO	
SOLICITAÇÃO DA PRIMEIRA LO	

GESTÃO E CONTROLE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS

ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
RENOVAÇÃO DA LO	UNIDADES OPERACIONAIS
CONTROLE OPERACIONAL DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS BASEADO NOS REQUISITOS DA LO	
GESTÃO DE REQUISITOS DA LO A SEREM IMPLEMENTADOS	

Gestão do processo de licenciamento ambiental

Pedro L. P. Franco



GESTÃO E CONTROLE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS

ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
CONTROLE COPORATIVO DAS LO - VENCIMENTO E INDETERMINADOS	UNIDADE DE SERVIÇO DE GESTÃO AMBIENTAL DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE
CONTROLE OPERACIONAL DO DESEMPENHO INDIVIDUAL DE CADA BASEADO NA LO	
FACILITADOR JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL	
PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE AUDITORIAS AMBIENTAIS INTERNAS	



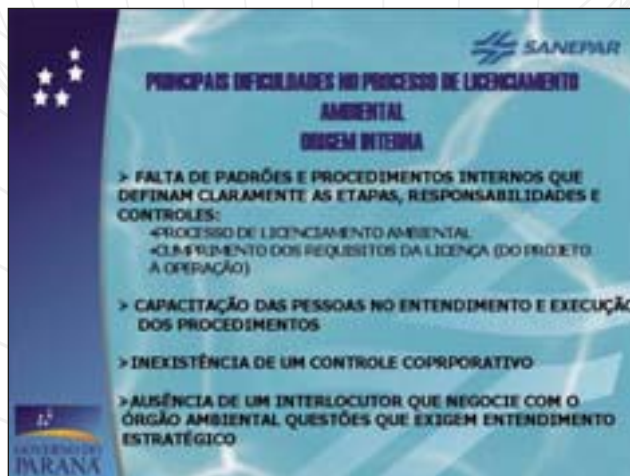
GESTÃO E CONTROLE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS

ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
CONTROLE COPORATIVO DAS OUTORGAS, EMERGENCIAS E ACHIDENTES AMBIENTAIS X TAG	UNIDADE DE SERVIÇO DE GESTÃO AMBIENTAL DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE
DESENVOLVIMENTO DAS POLÍTICAS E PROCEDIMENTOS: <ul style="list-style-type: none"> • LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTORGA • ATEUAÇÕES X TAG • EMERGENCIAS AMBIENTAIS 	



PRINCIPAIS DIFICULDADES NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
ORIGEM EXTERNA

- > PRAZO MUITO LONGO, POR PARTE DO ÓRGÃO AMBIENTAL, NA ANÁLISE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO
- > NECESSIDADE DE REAVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS E PADRÕES DE RAP (LP), PCA (LI) E FORMULÁRIOS
- > ALGUNS REQUISITOS (EX: DESINFECÇÃO) NÃO SEGUEM UM CRITÉRIO CLARO QUANTO AS CONDIÇÕES DE EXIGÊNCIA
- > EXISTÊNCIA DE TRECHOS DE RIOS ENQUADRADOS COMO CLASSE 2, COM QUALIDADE MUITO COMPROMETIDA E SEM PERSPECTIVA DE SE ATINGIR A CLASSE 2 EM UM PRAZO RAZOÁVEL



PRINCIPAIS DIFICULDADES NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
ORIGEM INTERNA

- > FALTA DE PADRÕES E PROCEDIMENTOS INTERNOS QUE DEFINAM CLARAMENTE AS ETAPAS, RESPONSABILIDADES E CONTROLES:
 - PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 - CLF-UMENTO DOS REQUISITOS DA LICENÇA (DO PROJETO À OPERAÇÃO)
- > CAPACITAÇÃO DAS PESSOAS NO ENTENDIMENTO E EXECUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS
- > INEXISTÊNCIA DE UM CONTROLE COPORATIVO
- > AUSÊNCIA DE UM INTERLOCUTOR QUE NEGOCIE COM O ÓRGÃO AMBIENTAL QUESTÕES QUE EXIGEM ENTENDIMENTO ESTRATÉGICO

Gestão do processo de licenciamento ambiental

Pedro L. P. Franco



SOLUÇÕES ADOTADAS PELA SANEPAR

1. CRIAÇÃO FORMAL DE GRUPO TÉCNICO PERMANENTE (SANEPAR E ÓRGÃO AMBIENTAL - IAP):

- DISCUTIR E APRESENTAR OS PROBLEMAS DA SANEPAR QUANTO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL
- DISCUTIR E CONHECER OS PROCEDIMENTOS INTERNOS DO ÓRGÃO AMBIENTAL

2. APRESENTAÇÃO DE ESTUDO DA SITUAÇÃO DE TRECHOS DE CORPOS RECEPTORES COM A QUALIDADE MUITO COMPROMETIDA E ENQUADRADOS COMO CLASSE 2, PARA SERVIR DE SUBSÍDIO PARA UM REENQUADRAMENTO

GOVERNO DO PARANÁ



SOLUÇÕES ADOTADAS PELA SANEPAR

3. ELABORAR E INTERNALIZAR PROCEDIMENTOS E MECANISMOS DE CONTROLE INTERNO, QUANTO:

- PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTORGA
- ELABORAÇÃO DE TACs
- SITUAÇÕES DE EMERGENCIAS E RISCOS AMBIENTAIS

4. DESENVOLVER E APLICAR TREINAMENTOS PARA OS NÍVEIS OPERACIONAL E GERENCIAL:

- PROCEDIMENTOS E PADRÕES ACIMA CITADOS
- LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA

5. CRIAÇÃO DE METAS E RESPECTIVOS INDICADORES NOS NÍVEIS DE UNIDADE OPERACIONAL E CORPORATIVO QUANTO A SITUAÇÃO DAS LO E OUTORGAS

6. IMPLEMENTAR O PROGRAMA DE AUDITORIAS AMBIENTAIS INTERNAS: EXIGÊNCIA DE CRITÉRIOS E REQUISITOS DE CONFORMIDADE LEGAL, PREVENÇÃO E AÇÕES CONTINGÊNCIAS DE RISCOS AMBIENTAIS

GOVERNO DO PARANÁ

Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Instrumentos de Gestão Ambiental

- Agenda 21 Local
- Planetsan – Plano de Gestão e Saneamento Ambiental de Santo André
- Zoneamento Ambiental
- Plano Diretor
- Leis de Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo
- Normas, Padrões, Critérios e Parâmetros de Qualidade Ambiental
- Normas de Uso e Ocupação do Solo



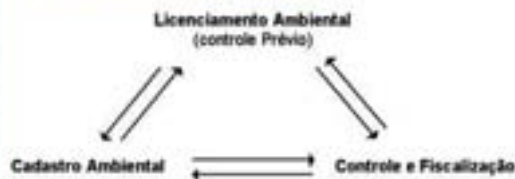
Instrumentos de Gestão Ambiental

- Licenciamento Ambiental Renovável
- Controle e Adequação de atividades poluidoras
- Fiscalização de uso e exploração dos Recursos Hídricos
- Avaliação de Impactos Ambientais e Análises de Riscos
- Programas e Projetos de Controle de Impacto Ambiental
- Incentivos à criação e absorção de Novas Tecnologias
- Planos de Manejo - Unidades de Conservação
- Cadastro Técnico de Atividades
- Sistema de Informações Ambientais
- Educação Ambiental



Licenciamento Ambiental Renovável

Objetivo: manter o caráter preventivo, com monitoramento das atividades e atualização de informações.



Categorias de Licença Ambiental

Licença Ambiental Prévia - LP

Licença Ambiental de Instalação - LI

Licença Ambiental de Operação - LO

Termo de Desativação - TD

RAP e Eia/RIMA: O Pedido de licenciamento é instruído por uma Avaliação Ambiental Simplificada ou Relatório Ambiental Preliminar – RAP, dependendo da complexidade. Após avaliação, o Semasa poderá solicitar a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório Prévio de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, para o qual será elaborado pelo Semasa um Termo de Referência.



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Prazo de validade das licenças:

- 2 a 4 anos
- Renovável por igual período
- Prazo para a emissão da licença ambiental:
 - 60 dias para casos de baixa-média complexidade
 - 180 dias para casos de média-alta complexidade
 - 360 dias no caso de EIA-RIMA e Audiências Públicas
- A licença municipal não suprime as demais licenças



SECRETARIA



Ações em Andamento

Programa de Modernização do Licenciamento e Controle Ambiental

- Instituição de Taxa de Licenciamento Ambiental – TLA
- Instituição de Taxa de Cadastro e Fiscalização – TCFA
- Reformulação da Regulamentação dos Procedimentos
- Controle Automático de Licenças Ambientais
- Licenciamento Ambiental na Internet
- Reformulação do Cadastro Técnico Ambiental
- Implantação de Informações Ambientais Georeferenciadas



SECRETARIA



Licenciamento Ambiental

Procedimentos

Casos mais complexos (estudos iniciais – LP)

- 1) – Procedimento Normal (consagrado no Estado de São Paulo)
- Relatório Ambiental Preliminar – RAP,
- se julgar necessário:
- EIA – RIMA – Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental



SECRETARIA



Licenciamento Ambiental

Procedimentos

Casos com baixa e média complexidade (estudos iniciais – LP)

- 2) – Procedimento Simplificado
- A) – Relatório Ambiental Simplificado – RAS.
- O RAS deve conter:
- a1) Caracterização de situação ambiental local, incluindo a identificação de passivos ambientais.
 - a2) Caracterização do empreendimento, incluindo o preenchimento do MCE – Simplificado (Memorial de Caracterização do Empreendimento).
 - a3) Relação dos impactos ambientais identificados.
 - a4) Relação das medidas ambientais recomendadas.
 - a5) Conclusão



SECRETARIA



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Licenciamento Ambiental
Procedimentos
Casos menos complexos (estudos iniciais – LP)

2) – Procedimento Simplificado .

- b1) Questionário Ambiental - QA.
- b2) Termo de Responsabilidade.
- b3) Memorial de Caracterização do Empreendimento Simplificado – MCE - S .

obs.: Não é necessário responsável técnico.



Licenciamento Ambiental
Procedimentos
(documentos iniciais – LP)

2) – Procedimento para obras em APRM.

- - Questionário Ambiental - QA.
- - Título de Propriedade.
- - IPTU do imóvel.
- - Informação sobre o uso pretendido.
(no próprio requerimento)

obs.: Não é necessário responsável técnico.



Licenciamento Ambiental
Procedimentos

4) – Autorização de supressão de vegetação (estudos ambientais).

a) - supressão de vegetação

- - Relatório Florestal
- - Termo de compromisso de compensação ambiental.
- - demais documentos do DIFRN se for o caso.

b) - Corte de árvores isoladas.

- - Croqui do lote com situação das árvores a serem suprimidas.
- - Fotos com indicação no croqui.
- - Termo de compromisso de compensação ambiental.

obs.: Não é necessário responsável técnico.



Licenciamento Ambiental
Procedimentos

5) – Procedimento para Obras Públicas Municipais.

- - a ser definido em conjunto com as áreas envolvidas
- - respeitando os princípios de complexidade dos empreendimentos e obras, além da capacidade de realização das avaliações pelo Semasa/DGA.



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

O que é a Municipalização?

Convênio celebrado entre Santo André/Semasa, SMA e Cetesb para a cooperação institucional na área de fiscalização e licenciamento ambiental.

Vigência do Convênio

- SMA – 12 meses
- Cetesb- 24 meses



Exigências Estabelecidas pelo Estado para a celebração do convênio

Decretos: 48.722/96 - 43.545/98 - 47.367/02

- Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Profissionais habilitados (em seus quadros ou à sua disposição);
- Legislação ambiental específica em vigor;
- Autorização legislativa para formalização do ajuste;
- Estar a celebração conforme a Lei Orgânica local;
- Chefe do Poder Executivo Municipal no exercício do cargo e com mandato em plena vigência;
- Não estar o município impedido de receber auxílios e/ou subvenções estaduais - Tribunal de Contas do Estado;
- Aplicação do percentual mínimo na manutenção e desenvolvimento do ensino;
- Entrega da prestação de contas anual junto ao Tribunal de Contas.



CRONOGRAMA

- Setembro 2002
 - Primeiros contatos com SMA e CETESB;
 - Carta de intenções do Município;
 - Apresentação por parte do Município, CETESB e SMA das propostas de atividades a serem repassadas.
- Outubro 2002
 - Análise e discussão das propostas: internamente e com as partes (SMA e CETESB);
- Novembro 2002
 - Resposta positiva do Secretário condicionando o Convênio com a CETESB à aprovação do Decreto
- Dezembro 2002
 - Aprovação do Decreto 47.397 - CETESB



CRONOGRAMA

- Janeiro 2003
 - Estabelecimento do plano de trabalho e início das etapas de trabalho.
- Fevereiro/ Março 2003
 - Análise e discussão técnica-jurídica das minutas;
 - Comprovação documental das exigências legais;
 - Organização interna e revisão do processo de trabalho;
 - Compatibilização de documentos e procedimentos de licenciamento e fiscalização – SMA / CETESB / SEMASA e demais ações do plano;
- Abril 2003
 - Encaminhamento das minutas à Câmara Municipal



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

CRONOGRAMA

- ☐ Maio 2003
- Aprovação das leis municipais
- ☐ Julho 2003
- Assinatura do convênio
- ☐ Novembro 2003
- Treinamento
- ☐ Entrega dos processos
SMA: julho 2004
Cetesb: Ainda não recebemos pela CETESB: falta de definição jurídica sobre a aplicação da Lei 1917



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal quando da instalação, ampliação e funcionamento.

I Todas as atividades constantes do Convênio firmado entre o Município de Santo André e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e a CETESB

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DE INSTALAÇÕES, SÓ E SEUS

II Captação, tratamento e distribuição de água

III Produção de energia elétrica por gerador com capacidade de até 10 MW, exceto em indústrias não licenciadas pelo município

CONSTRUÇÃO CIVIL

IV Obras ou sistemas de drenagem

V Empreendimentos que ocuparem mais de 500 m² de área, exceto os sítios e edificações

VI Resíduos

VII Obras e áreas abertas que possuam mais de três faixas de estacionamento por sentido de direção

VIII Obras de arte (pontes e viadutos)

IX Fôrmas e rasas ferroviárias

X Atorno de aterros e aterros

XI Construção de redes de transporte por auto intermunicipal (ônibus, metrô e etc.)

XII Lançamento para qualquer finalidade

XIII Conjuntos habitacionais ou condomínios residenciais, com mais de 200 habitações ou área de terreno maior ou igual a 10.000 m²



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal quando da instalação, ampliação e funcionamento.

COMÉRCIO

XXXI Comércio atacadista de madeira, material de construção, ferragens e ferramentas

XXXII Comércio varejista de materiais e material de construção em geral

XXXIII Comércio atacadista de produtos farmacêuticos

XXXIV Comércio atacadista e varejista de produtos químicos

XXXV Comércio atacadista de materiais em geral não especializado

XXXVI Comércio, depósito de armazenamento de resíduos e efluentes

XXVII Aluguel de imóveis

XXXVIII Supermercados - com área de venda superior a 1000 m²

XXXIX Comércio Varejista de Cães Lajeado de Petróleo - CLP

XL Shopping Center

ALUGUELO DE INSTALAÇÃO

XLIV Hotéis, resorts e áreas de camping

XLV Restaurantes, churrascarias, padarias e pizzarias, com sistema de condicionalidade sobre os resíduos

XLVI Complexos habitacionais com capacidade máxima edificada maior que 5000 pessoas, exceto em RPE



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal quando da instalação, ampliação e funcionamento.

TRANSPORTE E MOVILIZAÇÃO

XXXVII Transporte ferroviário e rodoviário (de passageiros e cargas)

XXXVIII Transporte ferroviário (intermunicipal)

XXXIX Transporte de resíduos

XL Transporte coletivo privado e balneário

EDUCAÇÃO

XLII Escolas primárias e centros comunitários

XLIII Múltiplos centros educacionais e parcs de 1000 m² de área construída

SALUBRIDADE E SERVIÇOS SOCIAIS

XLIV Atividades de atendimento à saúde, exceto hospitais, consultórios, laboratórios e unidades de pesquisa de diagnóstico

SERVÍCIOS DE SAÚDE, CULTURA, RECREAÇÃO E ESPORTE

XLV Criação de redes de esgoto, exceto tratamento

XLVI Salas de espetáculo

XLVII Circos, circos e espetáculos

XLVIII Locais de reunião de pessoas com área igual ou superior a 100 m², que se utilize de equipamento de amplificação sonora

XLIX Lançamentos, liberações e lançamentos que possuam condicionalidade sobre a qualidade

XLX Consultórios, escritórios e locais de saúde



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal quando da Instalação, Ampliação e Funcionamento.

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, POR CONVÊNIO SMA

16. Empreendimentos que afetem ou possam afetar a qualidade das reservas naturais de Área de Proteção e Recuperação do Manancial e na área correspondente à bacia hidrográfica do rio Itaipu

17.11.1 Obras e novos empreendimentos localizados em áreas legalmente protegidas compreendidas de reservas ambientais para proteção ambiental (parque ou Parque do Pedraço e do Rio Aracatiçaba)

17.11.2 Obras e novos empreendimentos localizados no perímetro do Ecos Turandabul

17.11.3 Obras e novos empreendimentos localizados no sistema das Unidades de Conservação, sendo considerado uma lista de UIC (unidades) restritas, até que se defina em legislação específica a respectiva lista de Atividades

17.11.4 Qualquer empreendimento, além dos acima citados, que o Poder Público Municipal considere possuir potencial de impacto ambiental de grande escala, justificado por aspectos técnicos ou políticos



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO SMA

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, POR CONVÊNIO SMA

RELACIONE A SITUAÇÃO E EMPREENDIMENTOS A SEREM LICENCIADOS NO ÂMBITO MUNICIPAL:

1. TRANSPORTES

- Estudos intermunicipal quando se tratar de duplicação;
- Melhorias e prolongamento de vias intermunicipais;
- Prolongamento de estradas;
- Prolongamento de estradas vicinais existentes, de ocupação urbana consolidada;
- Demandas locais de vias municipais;
- Corredor de transporte urbano;
- Terminal rodoviário, exceto em APN;
- Autômatas chat privado ou públicos.



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO SMA

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, POR CONVÊNIO SMA

2. SÍTIOS

- Obelisco/ Cascatela Intermunicipal.

3. OBRAS DE SANEAMENTO

- Resendelândia, estações elevatórias e Estações de Tratamento de Água;
- Adutoras de Água (diâmetro 4.000mm);
- Cobertura Típica e/ou Adutoras de Resíduos de sistemas de coleta e tratamento com diâmetro de 8.000 mm, exceto em APN;
- Estações Elevatórias de Esgoto com rede 4.000mm;
- Drenagens, condutas especializadas: Córrego Justina e seus afluentes, Córrego Orlado, Córrego Casapó, Córrego André Resende, Córrego Tronco, Córrego Caladô, Córrego Água Fria, Córrego Barão, Córrego Condô, Córrego Carapalho, Córrego Apiaí, Córrego Guarã e afluentes, Córrego Casapó e afluentes, Córrego Raposo, Córrego Itaipu, Córrego Contorno do Barão, Córrego da F. G. do Barão, Córrego Monte Alto, Córrego Anapólia e seus afluentes, Córrego Tábua e seus afluentes, Córrego Pedernópolis, Córrego Las Palmas, Córrego Macaíba, Córrego Taubaté, Córrego Maria Galvão, Córrego Sabonete, Córrego do Meio, Córrego Lapa, Córrego Guaporé, Córrego Alameda, Córrego Cavaleiro, Córrego Área Industrial.



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO SMA

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, POR CONVÊNIO SMA

4. PROJETOS DE LAZER

- Parques temáticos, complexos turísticos e recreativos com capacidade máxima estimada maior que 5.000 pessoas/dia, exceto quando localizados em APN.

5. RECURSOS MINERAIS

- Extração de areia, argila para cerâmica vermelha, salitre e cascalho desde que esteja ambientalmente em condições regulares;

A área total a ser extraída (incluindo área de base, de servidão, instalações, equipamentos, barragem de repêso e outros acessos), seja inferior a 10 ha;

A produção mensal seja inferior a 1.000 m³;

Realizada exclusivamente no caso de não viabilidade;

Sem beneficiamento;

Sem armazenamento;

Não se encontra localizada em áreas frágeis por exemplo, áreas próximas de formação de lagos e áreas com afloramento de lençol freático.



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO SMA

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO SMA

4. ATIVIDADES DIVERSAS EM AFIM

- Residência;
- Empreendimento comercial, de serviços, institucional ou de uso misto, limitados a 1.200 m² de área de construção e lotes a 1.000 m² de área de implantação no terreno;
- Indústria, conforme tabelas específicas do Decreto 47.307/2002;
- Montagem de loja, limitada ao volume de 10.000 m³ e área 1.000 m² de área implantada;
- Parcelamento de solo, apenas divisões e desmembramentos até 10 lotes;
- Uso de sala a céu aberto, com exceção de pavimentação de estradas abertas em áreas com características rurais, sendo aberturas de estagionamento cobertas em AFIM e todos de altura e de águas situadas em áreas classificadas como de 2ª categoria – classe C (sem exceção das áreas contempladas pelo Plano Emergencial).



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO SMA

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO SMA

2. MANEJO DE VENTILAÇÃO

- Carta de Isenção em áreas residenciais;
- Carta de Isenção emitida desde que não caracterize manuseio florestal (exceção) fora de área de preservação permanente;
- Supressão de reflorestamento de qualquer espécie, desde que fora de APP;
- Supressão de vegetação natural preservada que é livre de corte conforme Resolução COMAMA 001/98 e COMAMA 002/98;
- Reflorestamento de qualquer espécie.

Obs.: Para as atividades e empreendimentos constantes desta lista, relativos a transporte, obras, projetos de terra, recursos minerais, e outras atividades diversas, que dependam de aprovação de legislação licenciada pelo Estado, Não é necessária aprovação pelo recebimento do pedido de licença e encaminhamento à DMA, após análise e emissão de parecer prévio.



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO CETESB

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO CETESB

- Listagem das Atividades
- Fabricação de sorvetes
- Fabricação de biscoitos e bolachas
- Fabricação de massas alimentícias
- Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos, excetiva vestiário
- Fabricação de tecido de malha
- Fabricação de acessórios de vestuário
- Fabricação de tinta de qualquer material
- Fabricação de calçados de plástico
- Fabricação de calçados de outros materiais
- Fabricação de esquadrias de madeira, venezianas e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO CETESB

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO CETESB

- Fabricação de outros artigos de carpintaria
- Fabricação de artefatos de tanaria e embalagem de madeira
- Fabricação de artefatos diversos de madeira, palha, cortiça e material trançado – excetiva móveis.
- Fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina e cartão para escritório
- Fabricação de fitas e formulários contínuos – impressos ou não
- Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão
- Edição de discos, fitas e outros materiais gravados
- Edição e impressão de produtos, exceto jornais, revistas e livros
- Impressão de material para uso escolar e de material para uso industrial, comercial e publicitário
- Fabricação de artefatos diversos de borracha, exceto pneumáticos.
- Fabricação de embalagem de plástico
- Fabricação de artefatos diversos de material plástico



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone

Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO CETESE

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO CETESE

- Aperfeiçoamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)
- Fabricação de esquadrias de metal, não associada ao tratamento superficial de metais
- Produção de artefatos estampados de metal, não associada a fundição de metais
- Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias, não associada ao tratamento superficial de metais
- Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadora e outros equipamentos não eletrônicos para escritório – inclusive peças
- Fabricação de máquinas de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos eletrônicos destinados à automação gerencial e comercial inclusive peças
- Fabricação de computadores
- Fabricação de equipamentos periféricos para máquinas eletrônicas para tratamento de informações
- Fabricação de geradores de cimento contínuo ou alternado, inclusive peças
- Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos empilhados em geral



Empreendimentos e Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal CONVÊNIO CETESE

ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO MUNICIPAL POR CONVÊNIO CETESE

- Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil
- Fabricação de colchões, sem espumação
- Fabricação de móveis com predominância de madeira
- Fabricação de móveis com predominância de metal
- Fabricação de móveis de outros materiais
- Lapidação de pedras preciosas e semipreciosas
- Fabricação de artefatos de joalheria e ourivesaria
- Fabricação de escovas, pincéis e vassouras
- Lavanderias, tinturarias, hotéis e similares que queimem combustível sólido ou líquido.
- Recondicionamento de pneumáticos
- Reembalagem de produtos acabados, exceto produtos químicos



Considerações sobre o processo de municipalização

- Cumprimento das exigências legais estabelecidas pelo Estado para a celebração do convênio;
- Repasse das atribuições das atividades desenvolvidas pelo Departamento de Recursos Naturais – DPRN (Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP, supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração);
- Autarquia – Semasa - como órgão responsável pela gestão ambiental no município (situação jurídica);
- Repasse das atribuições da Lei 1817 – Zonamento Industrial metropolitana; SMA – CETESE – (?) Município;
- Adequação técnica e administrativa para o recebimento das atividades repassadas de licenciamento e fiscalização, cadastro e controle das atividades, controle de processos, renovação das licenças, novas licenças e etc;
- Aporte municipal para o licenciamento: competências e atribuições das diferentes áreas envolvidas.



Resultados esperados do processo de municipalização em Santo André

Município: competência municipal reconhecida, fortalecendo a gestão ambiental local e o controle efetivo nas questões ambientais de impacto local;

Região: Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, replicabilidade do processo para os demais municípios da região, fortalecendo a gestão ambiental regional (projeto FEHIDRO);

Estado: início do processo de municipalização a ser implantado nas demais regiões de São Paulo. Competências compartilhadas fortalecendo a gestão ambiental municipal e estadual;

ANAMMA – Nacional, Sudeste e São Paulo: inserção e participação efetiva dos municípios no debate nacional sobre o fortalecimento do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA.



Municipalização do sistema de licenciamento ambiental

Flávio Eduardo Adorno Barone



Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

EL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA)



Principios inspiradores de la Ley 19.300:

- Prevención: se debe evitar el deterioro ambiental
- Responsabilidad del causante o "el que contamina paga"
- Gradualismo
- Responsabilidad por daño ambiental
- Participación
- Eficiencia

Instrumentos de gestión ambiental:

- Educación e investigación
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
- Participación ciudadana en el SEIA
- Normas de calidad ambiental
- Normas de emisión
- Planes de prevención y/o de descontaminación; Planes de manejo de recursos
- Procedimientos de reclamo

El SEIA: un instrumento preventivo de gestión ambiental en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente

LA MISIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL:

procurar que los proyectos o actividades que se ejecuten en el país sean ambientalmente sustentables

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

Para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la Ley establece que:

- SEIA es instrumento de gestión ambiental eminentemente preventivo.
- SEIA: concepto de ventanilla única ambiental.
- Existen dos formas de presentación al SEIA: vía Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o vía Declaración de Impacto Ambiental (DIA): **definición de criterios para determinar pertinencia.**
- El proceso de calificación de proyectos sometidos vía EIA debe permitir y considerar la participación de la ciudadanía.

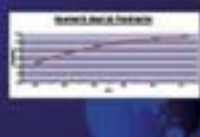
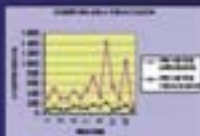
Seguimiento y Fiscalización

Corresponderá a los organismos del Estado que, participan en el SEIA, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó el EIA o se aceptó la DIA. En caso de incumplimiento, dichas autoridades podrán solicitar :

- + la amonestación,
- + la imposición de multas de hasta 500 UTM, e, incluso,
- + la revocación de la aprobación ambiental.

Estadísticas de seguimiento y fiscalización (1999- 17 noviembre de 2004)

Región	COMPROBADO (EIA)	NO COMPROBADO (EIA)	% COMPROBADO (EIA)
I	20	20	50%
II	177	27	86%
III	20	20	50%
IV	20	20	50%
V	20	20	50%
VI	20	20	50%
VII	20	20	50%
VIII	20	20	50%
IX	20	20	50%
X	20	20	50%
XI	20	20	50%
XII	20	20	50%
XIII	20	20	50%
XIV	20	20	50%
XV	20	20	50%
XVI	20	20	50%
XVII	20	20	50%
XVIII	20	20	50%
XIX	20	20	50%
XX	20	20	50%
XXI	20	20	50%
XXII	20	20	50%
XXIII	20	20	50%
XXIV	20	20	50%
XXV	20	20	50%
XXVI	20	20	50%
XXVII	20	20	50%
XXVIII	20	20	50%
XXIX	20	20	50%
XXX	20	20	50%
TOTAL	1.000	1.000	100%



Fuente: página Web de la Comisión
 (datos de seguimiento fiscalización a la página Web específica)

SEGUIMIENTO Y FISCALIZACIÓN ENERO 2004 - 17 NOVIEMBRE 2004

Región	EIA Comprobado (EIA)	EIA No Comprobado (EIA)	% Comprobado (EIA)	DIA Comprobado (DIA)	DIA No Comprobado (DIA)	% Comprobado (DIA)
I	20	20	50%	20	20	50%
II	177	27	86%	177	27	86%
III	20	20	50%	20	20	50%
IV	20	20	50%	20	20	50%
V	20	20	50%	20	20	50%
VI	20	20	50%	20	20	50%
VII	20	20	50%	20	20	50%
VIII	20	20	50%	20	20	50%
IX	20	20	50%	20	20	50%
X	20	20	50%	20	20	50%
XI	20	20	50%	20	20	50%
XII	20	20	50%	20	20	50%
XIII	20	20	50%	20	20	50%
XIV	20	20	50%	20	20	50%
XV	20	20	50%	20	20	50%
XVI	20	20	50%	20	20	50%
XVII	20	20	50%	20	20	50%
XVIII	20	20	50%	20	20	50%
XIX	20	20	50%	20	20	50%
XX	20	20	50%	20	20	50%
XXI	20	20	50%	20	20	50%
XXII	20	20	50%	20	20	50%
XXIII	20	20	50%	20	20	50%
XXIV	20	20	50%	20	20	50%
XXV	20	20	50%	20	20	50%
XXVI	20	20	50%	20	20	50%
XXVII	20	20	50%	20	20	50%
XXVIII	20	20	50%	20	20	50%
XXIX	20	20	50%	20	20	50%
XXX	20	20	50%	20	20	50%
TOTAL	1.000	1.000	100%	1.000	1.000	100%

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos



Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en Chile
 Uno de los objetivos de la política ambiental del país orientada hacia la existencia y desarrollo de proyectos de inversión, radica en conciliar la estrategia de crecimiento económico con la debida protección del medio ambiente en el proceso de inversiones públicas y privadas. Compatibilizar el uso sustentable de los recursos naturales con desarrollo económico se traduce, en la práctica, en incorporar la dimensión ambiental en la evaluación de proyectos y actividades.

La Ley No 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), promulgada en marzo de 1994, contempla, entre sus instrumentos de gestión, que permite introducir la consideración ambiental en los proyectos de inversión, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

El objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental, que se aplica tanto a proyectos o actividades del sector público como privado, es asegurar que el desarrollo de sus actividades sean sustentables desde el punto de vista del medio ambiente.

La LBGMA contempla que ciertos proyectos o actividades, susceptibles de causar impacto ambiental, deberán someterse al SEIA. Entre los proyectos a presentarse al SEIA se pueden mencionar, a modo de ejemplo, los siguientes: Acueductos, embalses o tranques, líneas de transmisión

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

eléctrica de alto voltaje, centrales generadores de energía, reactores y establecimientos nucleares, aeropuertos, autopistas, puertos, proyectos de desarrollo urbano o turístico, planes de ordenamiento territorial, proyectos de desarrollo minero, oleoductos, gasoductos, ductos mineros, instalaciones fabriles, agroindustrias, proyectos de desarrollo o explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque nativo, industrias de celulosa, proyectos de explotación intensiva de recursos hidrobiológicos, almacenamiento de sustancias tóxicas, proyectos de saneamiento ambiental, ejecución de obras, programas o actividades en áreas protegidas.

En función de sus efectos, características o circunstancias, deberán presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Los efectos, características o circunstancias se refieren a: riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico

de una zona; y alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

El SEIA debe entenderse como el conjunto de procedimientos que tienen por objeto identificar y evaluar los impactos ambientales que un determinado proyecto o actividad generará o presentará; permitiendo diseñar medidas que reduzcan los impactos negativos y fortalezca los impactos positivos. Parte importante de estos procedimientos se sustenta en la participación de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental y/o que otorgan permisos ambientales sectoriales vinculados con el proyecto o actividad.

La LBGMA radica en la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) la responsabilidad de implementar y administrar el SEIA. En este esquema institucional, CONAMA y las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMAS) están a cargo de coordinar el proceso de calificación de los EIA y revisión de las DIA, contando para ello con la activa participación de los diversos órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental.

La COREMA respectiva o la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, según sea el caso, tendrá un plazo de ciento veinte días para pronunciarse sobre el EIA. En casos calificados y

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

debidamente fundados, este último podrá ser ampliado, por una sola vez, hasta por sesenta días adicionales.

Si transcurridos los plazos antes indicados, la autoridad no se ha pronunciado sobre el EIA, éste se entenderá calificado favorablemente.

Por su parte, tratándose de una DIA, la COREMA respectiva o la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, según sea el caso, tendrá un plazo de sesenta días para pronunciarse sobre la DIA. En casos calificados y debidamente fundados, se podrá ampliar el plazo señalado, por una sola vez, y hasta por treinta días.

Requisitos para obtener una calificación favorable

La Evaluación de Impacto Ambiental concluye con una resolución dictada por la autoridad respectiva, la que certifica que el proyecto o actividad cumple, o no, con todos los requisitos ambientales aplicables.

Tratándose de un EIA, si la Resolución es favorable, ésta certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables; que el proyecto o actividad cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que correspondan, y que, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley, se proponen medidas de mitigación, compensación y reparación apropiadas.

Debe tenerse presente que los criterios y/o requisitos para aprobar un Estudio de Impacto Ambiental son:

- si cumple con la normativa de carácter ambiental, y
- si, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300, propone medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas.

Por su parte, tratándose de una DIA, si la Resolución es favorable, ésta certificará que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables y que el proyecto o actividad cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que correspondan.

Debe tenerse presente que una Declaración de Impacto Ambiental se rechazará si:

- no cumple con la normativa de carácter ambiental;
- no se subsanaren los errores, omisiones o inexactitudes de ella; o
- el respectivo proyecto o actividad requiere de un EIA.

Por otra parte, si la Resolución es desfavorable, no se podrá realizar el proyecto o actividad o su modificación. Asimismo, los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental, en las materias relativas al respectivo proyecto o actividad, quedarán obligados a denegar las correspondientes autorizaciones o permisos,

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

en razón de su impacto ambiental, aunque se satisfagan los demás requisitos legales, en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

En contra de la resolución que niegue lugar a una DIA, procederá la reclamación ante el Director Ejecutivo de la CONAMA. En contra de la resolución que rechace o establezca condiciones o exigencias a un EIA, procederá la reclamación ante el Consejo Directivo de la CONAMA. Estos recursos deberán ser interpuestos por el responsable del respectivo proyecto, dentro del plazo de treinta días contado desde su notificación. La autoridad competente resolverá en un plazo fatal de sesenta días contado desde su interposición, mediante resolución fundada.

De lo resuelto mediante dicha resolución fundada se podrá reclamar, dentro del plazo de treinta días contado desde su notificación, ante el juez de letras competente, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 60 y siguientes de esta ley.

Participación de la ciudadanía en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

La Ley y el Reglamento del SEIA establecen algunos mecanismos que permiten asegurar la participación informada de las organizaciones ciudadanas y personas naturales afectadas; lo anterior, sin perjuicio de la facultad que otorga la misma Ley a la Comisión correspondiente para implementar otros mecanismos que permitan

asegurar el concurso de la comunidad en la evaluación de impacto ambiental del proyecto o actividad.

Estos instrumentos disponen que el titular deberá publicar un extracto del EIA, debidamente visado por la Comisión, en el Diario Oficial y en un periódico de circulación regional o nacional, según sea el caso. Adicionalmente, las organizaciones ciudadanas y las personas naturales directamente afectadas podrán imponerse del contenido de los EIA, a excepción de los antecedentes necesarios para proteger invenciones o procedimientos patentables. Las organizaciones ciudadanas y las personas naturales pueden formular observaciones a los EIA dentro de un plazo de 60 días a contar de la fecha de publicación del extracto.

A su vez, la Comisión respectiva debe ponderar, en los fundamentos de la resolución de calificación ambiental del proyecto o actividad, las observaciones recibidas, y notificar dicha resolución a quienes las formularon. Si las observaciones no son debidamente ponderadas, quienes las hayan presentado pueden reclamar ante la autoridad superior dentro de un plazo de quince días, y ésta debe pronunciarse sobre la reclamación dentro de los 30 días siguientes de presentado el recurso.

Seguro por daño ambiental

La Ley y el Reglamento establecen que si el titular de cualquier proyecto o actividad presentare, junto al EIA, una póliza de seguro que cubra el riesgo por daño al medio

Sistema de avaliação de impacto ambiental (Seia)

Raúl Eduardo Arteaga Montesinos

ambiente, en el plazo de 120 días que dura la evaluación, podrá obtener una autorización provisoria para iniciar el proyecto o actividad, bajo su propia responsabilidad, sin perjuicio de lo que la autoridad resuelva en definitiva. El Reglamento establece el beneficiario, requisitos, forma, condiciones y plazos por los cuales operará los contratos de seguro.

Datos del SEIA

Hasta el 15 de abril de 2004, se han sometido a evaluación 6.714 proyectos, 6.206 con una DIA y 508 con un EIA y, donde la distribución regional de la evaluación se expresa en el siguiente gráfico:



La inversión evaluada asciende a US\$ 70.284 millones, y se ha dividido según la siguiente distribución según actividad económica:

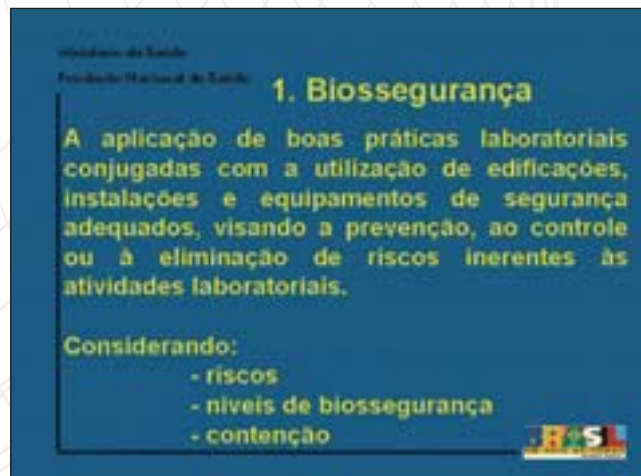
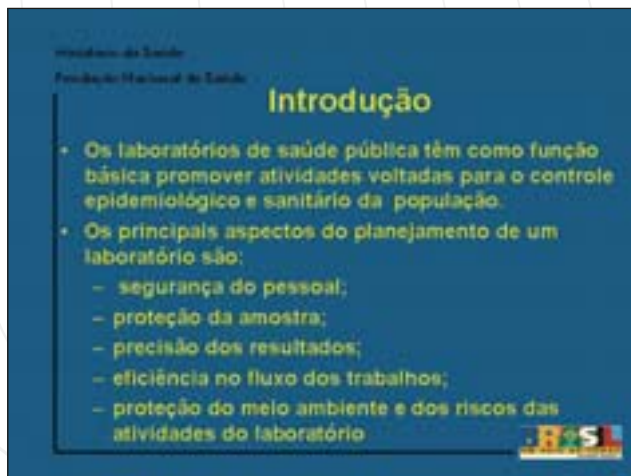
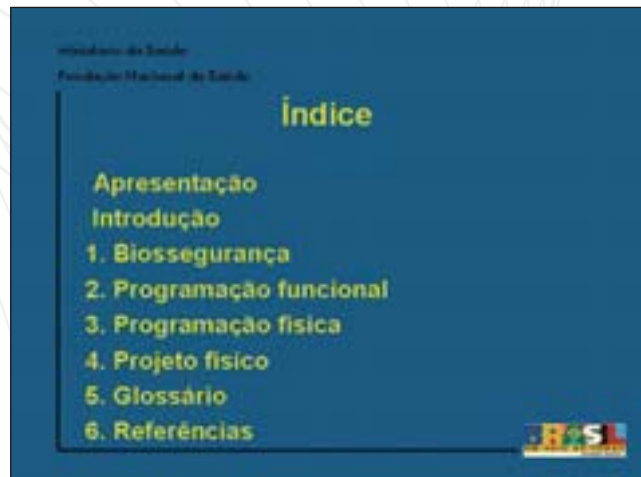
Raúl Eduardo Arteaga Montesinos
Comissão Nacional de Meio Ambiente – Santiago-Chile.



Diretrizes para Projetos de Laboratórios de Saúde Pública

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas




Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

1. Biossegurança

- Centers for Disease Control & Prevention - CDC
- Classes de risco:
 - 1: baixo risco individual e para a comunidade
 - 2: risco individual moderado e risco limitado para a comunidade
 - 3: elevado risco individual e risco limitado para a comunidade (há medidas)
 - 4: elevado risco individual e elevado risco para a comunidade (não há medidas)




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

1. Biossegurança

- Aspectos que influem no nível de biossegurança:
 - exposição aos aerossóis infecciosos
 - existência de vacina e ou tratamento
 - volume de substâncias manipuladas
 - desconhecimento do potencial patogênico


Há 4 Níveis de biossegurança
NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4 (sem animais)
NB-A1, NB-A2, NB-A3, NB-A4 (com animais)



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

1. Biossegurança

- Para cada nível devem ser consideradas:
 - práticas especiais
 - equipamentos de segurança (barreiras primárias): óculos, jalecos, protetor de rosto, luvas, botas... EPI (equipamentos de proteção individual)
 - instalações (barreiras secundárias): portas, janelas, paredes, detalhes arquitetônicos, acabamentos




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

2. Programação funcional

Definição das atribuições, atividades e sub-atividades desenvolvidas no laboratório

- Atribuição fim:
 - Biologia médica
 - Produtos e ambiente
 - Formação e desenvolvimento de recursos humanos e pesquisa
- Atribuição meio:
 - Apoio técnico
 - Apoio administrativo
 - Apoio logístico



Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

2. Atribuição - Atividade

2.1 Biologia médica

- Bacteriologia
- Virologia
- Parasitologia
- Micologia
- Patologia

2.2 Produtos e ambiente

- Físico-química
- Microbiologia
- Microscopia (AI e M)
- Contaminantes químicos

2.3 Formação e desenvolvimento de RH e pesquisa

- Cursos e treinamentos
- Atualização T-C
- Pesquisas

2. Atribuição - Atividade

2.4 Apoio técnico

- Coleta, recepção e triagem
- Preparo de meios de cultura
- Lavagem e esterilização
- Armazenamento (Contra prova)

2.5 Apoio administrativo

- Estatística e informação
- Gestão documental
- Administração patrimonial
- Administração pessoal
- Compras e orçamento
- Chefia e planejamento
- Coordenação da rede de laboratórios

2. Atribuição - Atividade

2.6 Apoio logístico

- Comunicação, segurança e vigilância
- Biossegurança, qualidade e BPL
- Conforto e higiene
- Limpeza e zeladoria
- Manutenção e transporte
- Infraestrutura predial
- Almoxarifado
- Higienização

Atividade: 2.1.1. Bacteriologia

Sub-atividades:

- Receber as amostras
- Preparar as amostras: esfregaços, semeadura
- Realizar cultura
- Realizar testes de: identificação, sensibilidade, coloração
- Fazer leituras: microscopia

Armazenar:

- materiais e amostras
- reagentes, meios, soros, testes

Realizar pesagem

Descontaminar, esterilizar, secar

Acondicionar os materiais utilizados

Fazer as anotações técnicas

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

- Localização
- Ocupação e zoneamento
- Circulações e fluxos
- Modulação
- Paredes e painéis
- Pisos
- Tetos
- Esquadrias

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

- Bancadas, cubas e mobiliário
- Instalações elétricas, hidro-sanitárias, gases
- Tratamento de ar
- Segurança e comunicações
- Equipamentos de segurança
- Descontaminação e descarte de resíduos

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

Para cada item de projeto:

- Legislação
- Critérios técnicos a serem contemplados para qualquer nível de biossegurança
- Critérios técnicos específicos para cada um dos níveis de biossegurança, relacionados como obrigatórios ou recomendados

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

4.2.14. Descontaminação e descarte de resíduos

Legislação

- NBRs
- RDC 33 ANVISA 2003

Critérios para qualquer nível de biossegurança

- Prever local para armazenamento provisório
- Descontaminar as culturas antes do descarte
- Prever local para higienização de container

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

4.2.14. Descontaminação e descarte de resíduos

Critérios por nível de biossegurança

NB	1	2	3
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

o x ambientes que permitam sua vedação para desinfecção gasosa
x x autoclave localizada dentro do edifício
x autoclave de barreira localizada entre a área NB-3 e a de suporte

x = obrigatório o = recomendado

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

4. Projeto físico

4.2. Critérios de projeto

4.2.8. Portas

Critérios para qualquer nível de biossegurança:

- Dos laboratórios com largura mínima de 1,10m
- De outros ambientes com largura mínima de 0,80m
- Sentido de abertura visando fluxo mais seguro
- Maçaneta tipo alavanca para abertura com antebraço
- Painéis removíveis para acesso de equipamentos

NB	1	2	3
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

x portas com abertura automática após identificação por cartão magnético

x = obrigatório o = recomendado

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

5. Glossário

- **Aerossóis:** partículas suspensas no ar, geradas em certos procedimentos no trabalho laboratorial.
- **Contenção:** constitui métodos de segurança utilizados na manipulação de agentes de risco, objetivando reduzir ou eliminar a exposição aos mesmos.
- Contenção primária: BPL, EPI e EPC
- Contenção secundária: Arquitetura e instalações

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

6. Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC 50. Brasília, 2002
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. CDC-NIH. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 4th ed. Washington, 1999
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE FUNASA. Diretrizes para projetos físicos de laboratórios de saúde pública. Brasília, 2004.
- RICHMOND, J.Y., ed. Designing a modern microbiological / biomedical laboratory: lab process & technology. Washington, American Public Health Association, 1997.


Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Coordenação:


filomena.kotaka@funasa.gov.br
flavio.v.boas@funasa.gov.br
selma.antonio@funasa.gov.br



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Elaboração:


Alice Sakuma
Christina Simas
Francisco de Assis Quintieri
João Batista Ferreira Júnior
Lídia Maria Pinto de Lima
Luiz Carlos Pereira Duarte
Luiz Fernando Azeredo
Mário César Althoff
Rodolpho da Fonseca Salomão
Telma Abdalla de Oliveira Cardoso



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Colaboração:

Lacens, Secretarias Estaduais,
Anvisa, Reforsus, IEC, Funasa, SVS,
Fiocruz, Puc, MS, IAL, IP, USP e
outros.



Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA PROJETOS FÍSICOS DE LABORATÓRIOS DE SAÚDE PÚBLICA

RESUMO

Tendo em vista a necessidade de construção, reforma e ampliação de laboratórios de saúde pública, para atender as necessidades de vigilância epidemiológica, ambiental e sanitária, bem como a escassez de instrumentos orientadores para o projeto físico desses laboratórios, que considerem a biossegurança, a equipe coordenada pela autora busca estabelecer diretrizes técnicas para projetos físicos de laboratórios de saúde pública.

Os métodos e técnicas adotadas foram: a análise de laboratórios existentes; o desenvolvimento de programação funcional e da programação física. O formato do documento teve por base a Portaria 1884/GM e Resolução RDC n 50 da ANVISA (Ministério da Saúde, 1995; 2002), relativas aos estabelecimentos assistenciais de saúde e a metodologia preconizada pelo Centro de Investigación en Recursos Físicos de la Salud - CIRFS (Organización Panamericana de la Salud, 1983).

O documento apresenta as atribuições dos laboratórios de saúde pública, com as atividades e sub-atividades, que influem na área física, indicando-se a demanda de ambientes, os equipamentos, características e instalações de engenharia, classificados por nível de biossegurança, conforme a avaliação de riscos.

São também apresentados os critérios de projeto físico, incluindo os aspectos gerais e os específicos dependendo do nível de biossegurança.

Palavras chaves: laboratório de saúde pública, projeto físico de laboratório, biossegurança

INTRODUÇÃO

Os laboratórios de saúde pública têm como função básica promover e executar as ações voltadas ao diagnóstico e controle da saúde e das condições de produtos e do ambiente que possam afetar a saúde da população.

Os laboratórios devem: proteger os funcionários dos perigos existentes nas suas atividades, promover condições para resultados acurados e proteger o meio ambiente dos perigos contidos no laboratório.

No planejamento de um laboratório devem ser consideradas as ações, metas, tecnologias de operação e rede, definindo-se as atribuições, atividades e sub-atividades. Por outro lado, há necessidade de levar em conta as condicionantes como as leis, normas, códigos e as características locais como clima, tecnologia construtiva e os materiais de construção. Enfim, devem estar claros o que será desenvolvido no estabelecimento, onde e como será construído.

Tendo em vista a necessidade de construção, reforma e ampliação de laboratórios de saúde pública, para atender

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

as necessidades de vigilância epidemiológica, ambiental e sanitária, bem como a escassez de instrumentos orientadores para o projeto físico desses laboratórios, que considerem a biossegurança, a equipe coordenada pela autora busca estabelecer diretrizes técnicas para projetos físicos de laboratórios de saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Os métodos e técnicas adotadas foram: a análise de laboratórios existentes; o desenvolvimento de programação funcional e da programação física. O formato do documento teve por base a Portaria 1884/GM e Resolução RDC n 50 da ANVISA (Ministério da Saúde, 1995; 2002), que trata das normas relativas aos estabelecimentos assistenciais de saúde e a metodologia preconizada pelo Centro de Investigación en Centro de Investigación en Recursos Físicos de la Salud – CIRFS (Organización Panamericana de la Salud, 1983). Quanto aos aspectos de biossegurança foram considerados as normas e recomendações preconizadas pelos Centers for Disease Control – CDC (1999), Oda e Ávila (1998), Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio – Instrução Normativa n. 7 (1997), Teixeira e Valle (1996) e Grist (1995). Foram consideradas ainda diversas outras normas referentes a projetos físicos, entre as quais, a NB 9050 da ABNT(1990) quanto ao acessos e circulações e diversas outras .

Após visitas a diversos laboratórios e reuniões com os técnicos de laboratórios, foi elaborado um documento

básico, contendo a programação funcional, física e critérios de projetos físicos de laboratórios de saúde pública.

Foram realizadas diversas reuniões técnicas envolvendo arquitetos, engenheiros, veterinários químicos, bioquímicos, médicos, biólogos e biomédicos, de Laboratórios Centrais de Saúde Pública dos Estados, de Laboratórios de Referências Regionais e Nacionais, de Secretarias Estaduais de Saúde, de Universidades, do Ministério da Saúde, da Fundação Nacional de Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nessas reuniões, o documento básico foi colocado em discussão, recebendo-se diversas sugestões que foram incluídas no mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No documento foram estabelecidos os seguintes passos: a programação funcional (definidas as atribuições dos laboratórios de saúde pública, com as atividades e sub-atividades), a programação física (indicando-se a demanda de ambientes, os equipamentos, características e instalações de engenharia, classificados por nível de biossegurança, conforme a avaliação de riscos) e os critérios de projetos físicos.

A programação funcional constitui uma listagem com as atribuições, atividades e sub-atividades com o qual se poderá definir cada laboratório, conforme as necessidades

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

das ações a desenvolver. As atribuições (atividades e sub-atividades) foram classificadas em atribuição fim e atribuição meio, conforme a sua função (QUADRO 1).

QUADRO 1 ATRIBUIÇÕES E ATIVIDADES DOS LABORATÓRIOS DE SAÚDE PÚBLICA

1. ATRIBUIÇÃO ATIVIDADE BIOLOGIA MÉDICA

Realização de análises de:

Bacteriologia
Virologia
Parasitologia
Micologia
Patologia

2. PRODUTOS E AMBIENTE

Realização de análises:

Físico-química
Microbiologia
Microscopia de alimentos e medicamentos
Contaminantes químicos

3. FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE RH E PESQUISA

Cursos e treinamento
Atualização técnico-científico
Pesquisas

4. APOIO TÉCNICO

Recepção, coleta e triagem de amostras e produtos para

análise

Preparo de meios de cultura

Lavagem e esterilização de materiais

Armazenamento de produtos de contraprova

Biotério

5. APOIO ADMINISTRATIVO

Estatística e informação

Gestão documental

Administração patrimonial

Administração de pessoal

Compras, orçamento, finanças, faturamento, convênios

Chefia e planejamento

Coordenação da rede de laboratórios

6. APOIO LOGÍSTICO

Comunicação, segurança e vigilância

Biossegurança, Qualidade e BPL

Conforto e higiene pessoal

Limpeza e zeladoria

Manutenção e transporte

Infra-estrutura predial

Almoxarifado

Higienização da roupa

A cada atribuição correspondem diversas atividades e sub-atividades. Como exemplo, na atribuição biologia médica incluem as atividades: bacteriologia, virologia, parasitologia, micologia e patologia.

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

A atividade bacteriologia é formada de sub-atividades como: receber as amostras, proceder técnicas sorológicas, realizar culturas bacterianas, realizar testes e microscopia.

A programação funcional objetiva a definição dos ambientes necessários para a realização das atividades propostas. As atribuições, atividades e sub-atividades demandam ambientes e conseqüente áreas físicas e nível de biossegurança (NB) com as instalações e características específicas para cada caso.

Exemplo:

UNIDADE FUNCIONAL: BIOLOGIA MÉDICA
 ATIVIDADE: BACTERIOLOGIA

Sub-atividade Ambiente NB Mobiliário Equipamento Instalações Receber amostras, anotar e fazer triagem. Liberar laudos Área para recepção de amostras e administração Bancada de trabalho, mesa, cadeiras Microcomputador Telefone Geladeira

No-break IE, TE, RE Proceder técnicas sorológicas Área para sorologia Bancada de trabalho (livre e com cuba rasa), cadeiras e armários Banho-maria, agitadores, estufas, geladeira ACC, IE, HF Fazer culturas bacterianas e demais testes Sala para cultivo e testes com bactérias Bancada de trabalho (livre e com cuba

rasa), cadeiras Cabine de segurança biológica, estufa (opcional), banho-maria, bico de Bunsen, agitadores, geladeira FG, IE, HF, ACC Sala para automação 2 Aparelho de automação para identificação de bactéria IE, ACC, IEE, HF Microscopia Área para microscopia 2 Bancada de trabalho Microscópios: campo claro e escuro IE, ACC Sala para microscopia 2 Bancada de trabalho Microscópio de fluorescência IE, ACC Guardar reagentes, meios de cultura, soros, bactérias e outros materiais Área para reagentes e meios 2 Armário com prateleiras e estantes Geladeiras duplex IE, ACC Sala de freezers 2 Freezer -20 C e -70C, geladeiras IE, ACC, IEE Descontaminar, lavar e secar (opcional) ou acondicionar os resíduos infectados Área para descontaminação e lavagem 2 Bancada com cuba funda, cadeiras altas, armários, estantes Autoclaves, forno Pasteur, estufas EX, HF Preparar e corar lâminas Área para preparo e coloração de lâminas 2 Bancada com cuba rasa e prateleira Bico de Bunsen (opcional) IE, ACC, HF NOTA: Para manipulação com bactérias classificadas para o NB3 (incluindo tuberculose) os ambientes para cultivo e testes com bactérias e descontaminação e lavagem devem ser planejados de acordo com as normas NB3.

Quanto ao projeto físico são descritos a apresentação do projeto físico (projeto básico), os aspectos legais a serem considerados e os critérios de projeto. Esses critérios compreendem as condições gerais e por nível de biossegurança (condição obrigatória ou recomendada) dos seguintes itens: localização, ocupação e zoneamento,

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

circulações e fluxos, modulação, paredes e painéis, pisos, tetos, esquadrias, bancadas, cubas e mobiliário, instalações (hidro-sanitárias, elétricas e gases), tratamento de ar, segurança e comunicações, conforto e equipamentos de segurança, descontaminação e descarte de resíduos.

Exemplo:

ESQUADRIAS – janelas

As esquadrias devem ser de fácil limpeza e manutenção.

NB 1 2 3

X X Janelas que possam ser abertas, providas de telas contra insetos

0 X Janelas mantidas fechadas com vidro de segurança e devidamente vedadas

X = obrigatório 0 = recomendado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O documento enfatiza a necessidade de considerar as medidas de biossegurança, de acordo com os riscos envolvidos, propõe uma programação funcional flexível, possibilitando aos planejadores estabelecerem o programa de necessidades de cada laboratório e na programação física, alerta para considerar os equipamentos, as instalações de engenharia e as características de projetos

físicos necessárias à biossegurança dos laboratórios de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ABNT - NBR 9050: adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente. 2a ed. Rio de Janeiro, 1990.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL – CDC-NIH. U. Public Health Service. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 4th ed. Washington, 1999.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA – CTNBio. INSTRUÇÃO NORMATIVA No7, publicada no DOU n 133, de 09 de junho de 1997, seção 3, p. 11.827-11.833.

GRIST, N. R. Manual de biossegurança para o laboratório. 2.ed. São Paulo, Santos Livraria Editora, 1995.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, Imprensa Nacional, 1995. (Port. no1884/GM - MS, de 11/11/94: aprova as normas destinadas ao exame e aprovação dos projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. ANVISA. Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, 2002. (Resolução RDC n 50 – ANVISA, de 21/02/02).

ODA, L. M & ÁVILA, S. M. de, orgs. Ministério da Saúde.

Apresentação da publicação: diretrizes para projetos de laboratórios de saúde pública

Filomena Kotaka e Flávio de Kruse Villas Bôas

Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública. Rio de Janeiro, Fiocruz, 1998.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD—OPS. Programación, desarrollo y mantenimiento de establecimientos de salud. Washington DC, 1983 (OPS – Publicación Científica, 441).

TEIXEIRA, P. & VALLE, S. Biossegurança, uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro, Ed. Fiocruz, 1996.

FILOMENA KOTAKA

Arquiteta, Doutora em Saúde Pública. Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde FUNASA – Departamento de Engenharia de Saúde Pública. SAS Quadra-4 Bloco-N Sala 1003. Brasília-DF. Brasil. CEP. 70.058-902. Fone (61) 314 6278 Fax (61) 314 6518.

Email: filomena.kotaka@funasa.gov.br

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Fundação Oswaldo Cruz
FIOCRUZ




**Conceitos de Biossegurança
no Desenvolvimento de Projetos Físicos de
Laboratórios de Saúde Pública**

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Coordenadora do Núcleo de Biossegurança - NUBio
Vice Presidência de Serviços de Referência e Ambiente

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

BIOSSEGURANÇA



É a condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a

prevenir,
controlar,
reduzir
ou eliminar riscos

inerentes às atividades

que possam comprometer:
a saúde humana, animal e vegetal
e o meio ambiente

Comissão de Biossegurança em Saúde - Ministério da Saúde

BIOSSEGURANÇA



estrutura organizacional
organização e métodos
sistemas de documentação

treinamento individual e coletivo

Indicadores →

Administrativas ←

Medicas →


Técnicas ←

AÇÕES

programa de medicina ocupacional

programa de garantia e controle da qualidade
programa de prevenção de acidentes
programa de gerenciamento de resíduos

AVALIAÇÃO DE RISCO



Critérios que norteiam a avaliação de risco

1. **Microrganismo**

- Patogenicidade do microrganismo infectante/ virulência/ dose infectante
- Alteração genética ou recombinação gênica
- Modo de transmissão
- Endemicidade
- Disponibilidade de medidas profiláticas e de tratamento eficaz
- Resistência a drogas
- Alergenicidade
- Potencial de amplificação
- Estabilidade

Cepas (variantes)

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

AVALIAÇÃO DE RISCO

Crêrrios que nortiam a avaliaçãe de risco

2. Trabalhador

- Susceptibilidade individual ↔ estado imunolôgico
- Stress
- Pressa
- Auto-confiança
- Conhecimento
 - técnica
 - segurança



© Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo

AVALIAÇÃO DE RISCO

Crêrrios que nortiam a avaliaçãe de risco

3. Ensaio

- Possibilidade de formação de aerossóis
- Via de inoculação
- Concentração
- Volume
- Tipo de trabalho





© Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo

AVALIAÇÃO DE RISCO

Crêrrios que nortiam a avaliaçãe de risco

4. Ensaio com animais

- Espécie animal a ser utilizada
 - Grau de agressividade
 - Tendência a mordedura ou arranhaduras
 - Parasitas naturais e zoonoses susceptíveis
- vetores
- Via de eliminação





© Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

Classificação dos agentes etiológicos humanos e animais com base no risco apresentado

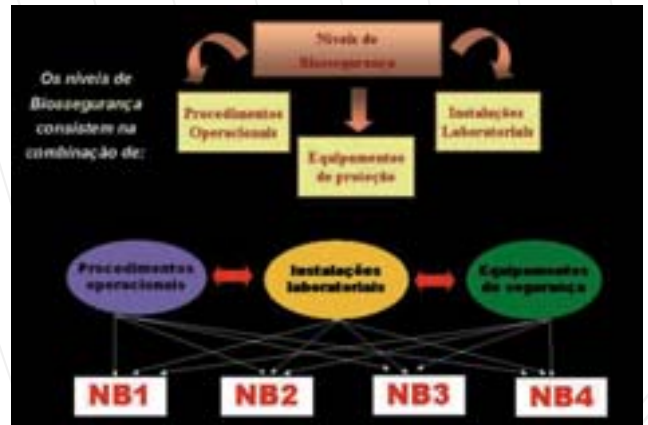
- Classe de risco 1 – agentes conhecidos por não causarem doença
- Classe de risco 2 – agentes associados com doenças em seres humanos
- Classe de risco 3 – agentes nativos/exóticos associados a doenças em seres humanos e com potencial para serem transmitidos via aerossol
- Classe de risco 4 – agentes perigosos/exóticos que ameaçam a vida



© Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Biossegurança e Arquitetura

O projeto para uma edificação laboratorial deve ser objeto de um estudo específico quanto aos níveis de contenção física de suas áreas

Introdução de conceitos básicos de Biossegurança

projetos arquitetônicos ↔ componentes de engenharia

CONTENÇÃO FÍSICA
minimizando os riscos de contaminação do corpo técnico, pacientes, animais, e meio ambiente



CONTENÇÃO PRIMÁRIA

OPERAÇÕES LABORATORIAIS

- Práticas de gerenciamento
- Programa de prevenção de acidentes
- Práticas laboratoriais
- Boas práticas de laboratório
- Programa contínuo de informação e educação
- documentação e estatística

CIGARRO
CORTA ESSA

CONTENÇÃO PRIMÁRIA

EQUIPAMENTOS de SEGURANÇA

Equipamento de Proteção Individual – EPI
Luvas, jalecos, proteção p/ sapato, gorros, protetores faciais e outros

Equipamento de Proteção Coletiva – EPC
Cabines de segurança biológica – CBS
Recipientes adequados – copos e outros de segurança para centrifugas e outros
Capela química

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Biossegurança e Arquitetura



CONTENÇÃO SECUNDÁRIA

PROJETO de INSTALAÇÕES LABORATORIAIS

Características Arquitetônicas
características construtivas e ambientais
Implantação e infraestrutura
localização e linhas de serviço
Estabelecimento do "design" dos Ambientes
flexibilidade

Observação das normas e legislação vigente quanto aos aspectos relativos à segurança envolvendo arquitetura, civil, elétrica, hidráulica, tratamento de efluentes, gases, ventilação, climatização e mobiliário.

Nível de Biossegurança 1

Adequado para o trabalho que envolve agentes bem caracterizados, conhecidos por não provocarem, primariamente, doenças em adultos saudtos e de risco potencial mínimo para o pessoal do laboratório e para o ambiente. **EXEMPLO:**
Bacillus subtilis
Lactobacillus

As práticas, os equipamentos de segurança e o projeto das instalações são apropriados para o ensino ou treinamento de técnicas laboratoriais



Equipamentos específicos de proteção ou características especiais de construção não são exigidos

Nível de Biossegurança 1

Instalações laboratoriais

Laboratório separado das áreas de público por porta mantida fechada




- 1 Áreas de escritório podem ser dentro do laboratório, próximas a porta de acesso
- 2 Chuveiro de emergência e dispositivo para lavagem dos olhos próximos ao NB1
- 3 Cabides para guarda de jalecos e EPI
- 4 Pia para lavagem das mãos próxima ao ponto de saída do laboratório

- guarda de roupas e objetos pessoais
- refeitório


localizados fora da área de trabalho

Nível de Biossegurança 1



Instalações laboratoriais

- Paredes e teto lisos, sem reentrâncias, sem juntas, impermeáveis a líquidos e resistentes a agentes químicos
- Piso nivelado, não poroso, com menor número possível de juntas, antiderrapante, lavável, resistente a produtos químicos



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 1

Instalações laboratoriais

- Salas possuem um fluxo de ar interno
- Superfícies de trabalho de fácil higienização
- Bancadas impermeáveis a líquidos
- Móveis resistentes
- Janelas fechadas



© Conselho Nacional de Equilíbrio de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2

Adequado para o trabalho que envolve agentes com potencial de risco moderado ao pessoal e ao ambiente.

EXEMPLOS:

Vírus do sarampo	Vibrio cholerae
Salmonella	Leishmania
Leptospira	Trypanosoma cruzi
Toxoplasma spp.	Hepatite A, B, C, D e E
Vírus da Dengue	Vírus da Rubéola
Vírus da Caxumba	

Obs.: A imunização ou o tratamento está disponível à população

© Conselho Nacional de Equilíbrio de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2

As práticas, o equipamento de segurança e o projeto das instalações são aplicáveis aos laboratórios clínicos, de diagnóstico e outros laboratórios de pesquisa.

Equipamentos específicos de contenção física e algumas características especiais de construção são exigidas.



© Conselho Nacional de Equilíbrio de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2

Laboratório afastado das áreas de público, escritórios em geral e áreas de cuidados à pacientes

- guarda de roupas e objetos pessoais
- refeitório do pessoal técnico
- áreas de escritório

localizados fora da área de trabalho



© Conselho Nacional de Equilíbrio de Saúde Pública

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 2

Instalações laboratoriais

- Dispositivo de abertura
- Vidros
- Interfonia ligando as áreas laboratoriais às áreas administrativas e/ou ao apoio técnico



© Instituto Nacional de Engenharia de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2



- Instalação de cabine(s) de segurança biológica (classe I ou II).
- Saídas de emergência localizadas preferivelmente na direção oposta às portas de acesso ao laboratório.

© Instituto Nacional de Engenharia de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2

Instalações laboratoriais

- Localização da CSB classes I ou II longe de:
 - passagens de circulação de pessoas
 - correntes de ar procedentes de portas, janelas e de sistemas de ar



© Instituto Nacional de Engenharia de Saúde Pública

Nível de Biossegurança 2

Instalações laboratoriais

- Autoclave localizada dentro do edifício



© Instituto Nacional de Engenharia de Saúde Pública

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 2



Quadros de distribuição localizados próximos à saída.


Requisitos de ventilação concernentes aos requeridos pelos códigos de edificações municipais, que garantam o conforto térmico ambiental.

Recomendado sistema de ventilação mecânica que garanta o fluxo de ar para dentro do laboratório.

Sistema de gerador:

- Iluminação de emergência
- Alarmes de incêndio e de segurança predial
- Equipamentos essenciais tais como C.S.B e refrigeradores

Nível de Biossegurança 3



Adequado para o trabalho com agentes infecciosos que podem causar enfermidades sérias ou potencialmente letais como resultado de uma exposição por inalação.

Potencial exposição a patógenos por dispersão de amostra infecciosa aérea, possivelmente letal

EXEMPLOS:

<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Brucella
Vírus da Febre Amarela	Hantavírus
Vírus rábico urbano	Yersinia pestis
Bacillus anthracis	

Nível de Biossegurança 3

O nível de contenção NB3 é aplicável aos laboratórios clínicos, de diagnóstico, de pesquisa ou instalações de produção.



Procedimentos com material infeccioso são conduzidos dentro de cabines de segurança biológica e outros equipamentos de contenção física e utilização de equipamentos de proteção individual.

Nível de Biossegurança 3



Afastado das áreas de trabalho em geral e vias de passagem, com acesso restrito aos técnicos

Acesso por câmara pressurizada, com sistema de bloqueio de dupla porta, dispositivo de fechamento automático e de intertravamento

Áreas de suporte laboratorial para atividades de menor risco localizadas fora da área de contenção do laboratório

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

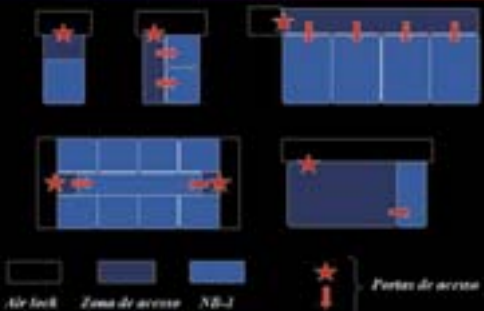
Nível de Biossegurança 3

Instalações laboratoriais

- * Isolados em relação às áreas de circulação
- * Acesso dos técnicos feita por ante-sala
- * Intertravamento de portas
- * Acesso de insumos por guichê ou câmara de transferência



Nível de Biossegurança 3



— Ar lock — Zona de acesso — NB-3

★ Portas de acesso

Nível de Biossegurança 3



- Janelas fixas e hermeticamente vedadas.
- Lava olhos e chuveiro de emergência e lavatório com dispositivos de acionamento automáticos em local adjacente à área de contenção
- Quadros de distribuição de energia fora da área de contenção
- Sistema de interfonia, ligando as áreas de contenção às áreas de suporte e de apoio técnico

Nível de Biossegurança 3

- * Todas as manipulações que envolvam materiais infecciosos deverão ser conduzidas no interior de CSB ou de outros dispositivos de contenção física dentro de um módulo de contenção



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 3

Instalações laboratoriais

- Sistema de insuflamento e de exaustão interligadas, garantindo que o fluxo de ar seja dirigido para o interior.

Áreas de menor contaminação

↓

Áreas de maior contaminação

Nível de Biossegurança 3

Instalações laboratoriais

- Sistema de ventilação interligado, garantindo diferencial de pressão

Nível de Biossegurança 3

Sistema de esterilização por autoclave de barreira, localizada na área de contenção

Nível de Biossegurança 4

Adequado para o trabalho com agentes exóticos e perigosos que oferecem um alto risco individual de infecções e doenças laboratoriais de grande risco, transmitidas por aerossóis.

- Exposição potencial aos patógenos transmitidos via aerossol ou que possuam um risco de transmissão desconhecido
- Infecção possivelmente fatal

EXEMPLOS:

- Vírus Ebola
- Vírus da Febre Amarela
- Vírus Sábila

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 4



O Laboratório Nível de Biossegurança 4, ou laboratório de contenção máxima, baseia-se nos requisitos de práticas, procedimentos, equipamento de contenção e instalações *padrões* do NB-3.

Todos os procedimentos dentro do laboratório deverão ser conduzidos em cabines de segurança biológica Classe III ou cabines de Classe II usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva e ventiladas por sistema de suporte de vida.

Nível de Biossegurança 4



O NB4 é o mais alto nível de contenção e representa uma unidade geograficamente e funcionalmente independente de outras áreas.

Este nível de contenção requer barreiras e equipamentos de segurança biológica especiais, áreas de suporte e sistema de ventilação própria, além dos requisitos físicos operacionais dos níveis 1, 2 e 3.

Nível de Biossegurança 4

- Acesso rigorosamente controlado, entrada só é efetuada por sistema de segurança
- A entrada nesta área deve ser feita através de uma câmara de compressão adaptada com portas herméticas



Nível de Biossegurança Animal 4



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

Nível de Biossegurança 4



- Todas as manipulações abertas que envolvam materiais infecciosos deverão ser conduzidas no interior de CSB ou de outros dispositivos de contenção física dentro de um módulo de contenção



Nível de Biossegurança 4

- Todos os resíduos sólidos são esterilizados em autoclave de porta dupla antes de serem removidos do laboratório.




- Os resíduos descartáveis devem ser incinerados

Nível de Biossegurança 4



- Banho químico para descontaminação da superfície da roupa antes que o técnico saia da área



Nível de Biossegurança 4



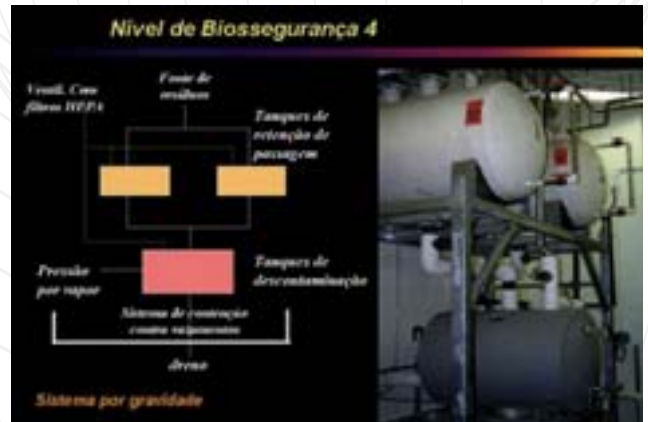
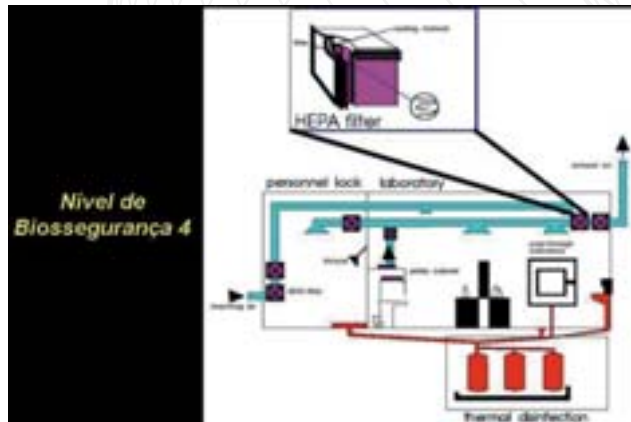
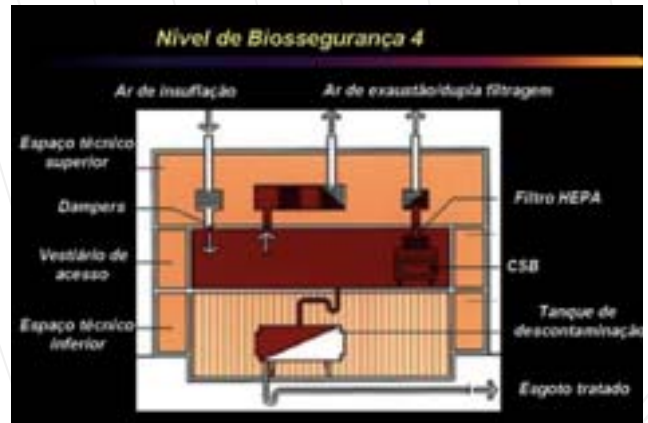
Cabine de Segurança Biológica classe IV




© Instituto Nacional de Tecnologia de Saúde Pública

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso



As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

A Biossegurança constitui um novo campo do conhecimento que tem seu foco centrado em iniciativas que permitam conhecer e controlar os riscos que o trabalho científico pode aportar ao ambiente e a vida. No que se refere, em especial, à aplicação prática, essa preocupação está voltada à instauração de sistemas de prevenção e controle baseados na avaliação de risco e nas respectivas normas para contenção destes, permitindo, assim, que seja estabelecido o nível de contenção exigido para o trabalho seguro. O fator risco é um dos principais argumentos que fundamentam os programas e as políticas de prevenção.

No contexto dos laboratórios de saúde pública, o conceito de risco está associado à probabilidade de ocorrência de um dano, ferimento ou doença e sua avaliação tem como objetivo principal a prevenção de agravos ocupacionais, o que resulta na identificação dos agentes de risco e na proteção da saúde do trabalhador e do meio ambiente.

Os laboratórios de saúde pública são ambientes singulares, diferenciados de outros espaços laboratoriais. Uma de suas funções primordiais é a proteção da saúde de populações de Cidades, Municípios e Estados. É preciso considerar que estes laboratórios atendem a uma demanda analítica que abrange desde a verificação da qualidade dos produtos expostos ao consumo da população, até amostras biológicas para o diagnóstico laboratorial das doenças de interesse para a saúde coletiva.

Atualmente, devido ao avanço técnico-científico e a organização científica do trabalho, alguns fatores devem ser considerados nos estudos de saúde ambiental. Que estão relacionadas às exposições e efeitos adversos dos poluentes ambientais. O processamento, a subdivisão e os diferentes tipos de análises das amostras, podem aumentar o risco, devido à manipulação de microrganismos ainda desconhecidos.

Portanto, nas atividades que envolvam materiais infecciosos ou potencialmente infecciosos, a avaliação do risco é um importante parâmetro na constituição do(s) risco(s) e a proposição de medidas a serem tomadas para sua contenção e na definição dos níveis de Biossegurança a serem adotados, determinando com isto, as várias dimensões que envolvem a questão, sejam elas relativas à procedimentos (boas práticas laboratoriais), à infraestrutura (desenho, instalações físicas dos laboratórios e equipamentos de proteção), à qualificação das equipes e à organização e à dinâmica de trabalho.

Arquitetura e Biossegurança

No processo de planejamento das edificações para fins laboratoriais, a arquitetura, utiliza o espaço físico como um instrumento de contribuição, tanto para a confiabilidade dos resultados dos ensaios realizados, como para a proteção da saúde humana, animal e do meio ambiente.

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

O processo de planejamento destas edificações requer um esforço multidisciplinar, de modo a estabelecer, no projeto arquitetônico, padrões e normas que assegurem o cumprimento das condições de segurança necessárias.

Do ponto de vista histórico, pouca experiência era demonstrada no desenho e qualidade ambiental dos laboratoriais, entretanto, a busca pelo conforto e qualidade ambiental de uma instalação laboratorial, foram sendo introduzidas, e consolidadas por novas áreas de conhecimento, incluindo a Biossegurança, surgindo com isto novas diretrizes nas áreas de arquitetura, engenharia e desenho industrial, dentre outras, modificando concepções de espaços, materiais de acabamento, mobiliário, e de controles no tratamento do ar através do estabelecimento da taxas de renovação e de diferenciais de pressão, que minimizam os eventuais riscos inerentes às atividades de pesquisas e/ou por suas aplicações nas áreas laboratoriais.

Atualmente, devido ao crescimento tecnológico e ao fato de que a maioria dos laboratórios de saúde pública no Brasil tem mais de vinte anos de idade, surge a necessidade de renovação, através de reformas ou de construção de novas edificações. Por este motivo há a necessidade de formulação de diretrizes que forneçam subsídios que possam contribuir com elementos para o processo de elaboração e avaliação de projetos, como

é o caso do documento “Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratórios de Saúde Pública”, do Departamento de Engenharia da Fundação Nacional de Saúde.

Nos projetos arquitetônicos para instalações laboratoriais de saúde pública, os requisitos de projeto correspondem ao nível de Biossegurança de 1 a 4, crescentes no maior grau de contenção e complexidade no nível de segurança estabelecido para a instalação.

Os níveis de Biossegurança correspondem à instalação (como um todo ou para ambientes laboratoriais específicos) e abrangem questões referentes à: localização, organização funcional, características de construção, infraestrutura, sistemas de segurança, e procedimentos operacionais, apresentadas usualmente nos manuais de Biossegurança, como requisitos, recomendados ou obrigatórios, que devem ser adotados de acordo com o risco apresentado pelo agente manipulado e o nível de Biossegurança estabelecido.

Este novo enfoque, da Biossegurança, fornece ferramentas para os projetos, mostrando as características dos requisitos funcionais e ambientais a serem observados, de forma a subsidiar os profissionais envolvidos no processo de elaboração de um programa arquitetônico de projetos de edificações laboratoriais em saúde pública, demonstrando a multidisciplinaridade que este assunto

As Diretrizes como instrumento de orientação, visando a conceituação de biossegurança, no desenvolvimento de projetos físicos de Laboratórios de Saúde Pública

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

requer, e o enriquecimento profissional que a elaboração de programas complexos como esse podem trazer às diversas áreas.

Bibliografia:

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION – CDC . Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. National Institute of Health, 4th edition, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1999.

SIMAS, C. Biossegurança e Arquitetura. In: Teixeira, P., Valle, S. (org.) Biossegurança Uma Abordagem Multidisciplinar. Rio de Janeiro, Ed. FIOCRUZ, 1996. p. 75-110.

SIMAS, C.M., CARDOSO, T.A.O. Arquitetura e Biossegurança. Curso de Biossegurança On Line da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Teixeira, P. (Coord.), Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Laboratory Biosafety Manual. 2.ed. rev., 2003 WHO/CDS/CSR/LYO/2003.4 [online]. [Resgatado em 28/10/04]. Available from World Wide Web: <URL: <http://www.who.int/gpv-documents/>>

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

OS DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE LABORATÓRIOS

Mário Cesar Althoff
Consultor técnico
CGLAB/DEVEP/SVS/MS



Secretaria de Vigilância em Saúde

Em um Laboratório de Saúde Pública se:

- Maneja agentes biológicos e químicos de alto risco
- Realiza procedimentos técnicos que podem aumentar os riscos existentes
- Recebe, armazena e produz materiais com alto poder de contaminação



Secretaria de Vigilância em Saúde

Portanto é um local que:

- Os trabalhadores podem se contaminar
- Pode contaminar o meio ambiente e as pessoas da comunidade
- Necessita de ambientes que favoreçam a qualidade dos diagnósticos



Secretaria de Vigilância em Saúde

SITUAÇÃO ATUAL DA REDE DE LABORATÓRIOS CENTRAIS

Principais problemas de Infra-estrutura:

1. Estruturas físicas com fluxo e materiais inadequados
2. Estruturas físicas que não permitem flexibilidade
3. Existência de muitos “puxadinhos”
4. Sistemas de condicionamento e tratamento de ar precários ou inexistentes
5. Instalações elétricas precárias e com capacidade abaixo da necessidade
6. Rede lógica incipiente



A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCIPAIS PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE LABORATÓRIOS

1. Cultura de execução de obras e reformas baseada no empirismo – “nós mesmos podemos resolver”
1. Reduzido número de profissionais projetistas que dominam os conceitos de biossegurança
2. Domínio da visão que incentiva a super segmentação de áreas, sem considerar os riscos como princípio básico para essa definição – “consolidação dos guetos”
3. Falta de uma sistemática com início, meio e fim
4. Superestimação do poder das barreiras secundárias no controle dos riscos

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCIPAIS PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE LABORATÓRIOS

6. Ausência de normas claras ou, do lado oposto, a existência de normas que engessam os projetos
7. Dificuldades de constituição de equipes multiprofissionais, que favoreçam a oportunidade da discussão de múltiplas visões
8. Dificuldades de previsão de todas as necessidades de equipamentos e sua respectiva locação, bem como sua especificação
9. Dificuldades na definição das melhores opções de materiais

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

OS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS

1. Desenvolver uma “cultura” que defenda a elaboração de projetos para execução de obras e reformas – “sem projeto é melhor não fazermos”
2. Capacitar profissionais projetistas nos conceitos de biossegurança laboratorial
3. Desestimular a idéia de que laboratórios tem que ter áreas físicas para cada atividade diagnóstica. Os riscos é que devem servir de base para essa definição – “destruição dos guetos”
4. Os projetos devem ter início, meio e fim
5. Entender que não se faz “biossegurança laboratorial” apenas com as barreiras secundárias

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

OS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS

6. Elaborar normas claras que privilegiem a análise do risco e que evitem o engessamento do projeto. As diretrizes vão ao encontro desse objetivo
7. Desenvolver os projetos com a participação de todos os atores envolvidos, procurando constituir equipes multiprofissionais, favorecendo a discussão de múltiplas visões
8. Destacar dentro da equipe, a importância da previsão detalhada de todos os equipamentos, bem como sua respectiva locação.
9. Criar banco de dados com as opções de materiais que atendam aos requisitos da biossegurança

Ministério da Saúde

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA

DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS E CONSTRUÇÃO DA REDE BRASILEIRA DE LABORATÓRIOS DE SAÚDE PÚBLICA DE NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

ATIVIDADES PRELIMINARES

1. Definição dos critérios de escolha das instituições e prioridades de diagnósticos - Epidemiológico, capacidade instalada e geográfica (CGLAB/DEVEP)
2. Elaboração de termo de referência para contratação de empresa especializada em desenvolvimento de projetos, estabelecendo as diversas fases de elaboração (COARQ/DENSP)
3. Avaliação das empresas que disputaram o certame licitatório (COARQ/CGLAB)
4. Contratação da empresa especializada
5. Definição do processo de discussão com as instituições escolhidas
6. Definição dos princípios conceituais básicos que norteariam os projetos (CGLAB – COARQ – KARMAN)

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

ARQUITETÔNICOS

- Área NB2 antecedente à entrada do NB3
- Contar com visores que permitissem a plena visualização das atividades
- Os materiais de trabalho deveriam entrar por passtrough
- O acesso por meio de controle eletrônico dos profissionais às áreas NB2 e 3
- Contar com uma área para a troca e guarda dos equipamentos de proteção individual(ante-câmara), com mobiliário específico
- Contar com sistema de intertravamento das portas

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

ARQUITETÔNICOS

- Contar com pelo menos duas cabines de segurança biológica para o desenvolvimento dos trabalhos
- Contar com mobiliário e bancadas flexíveis, resistentes e de fácil higienização
- Contar com sistema de tratamento dos resíduos sólidos por autoclave de porta dupla
- Saída independente da entrada.
- Contar com chuveiro para banho, quando assim fosse exigido
- Contar com pias para a higienização das mãos na saída do laboratório
- Os materiais de piso, teto e parede resistentes, impermeáveis e de fácil higienização

Ministério da Saúde

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

SISTEMA DE AR

- Sistema de condicionamento de ar independente para o ambiente NB3, que lhe garanta uma pressão negativa de 40 Pa em relação as áreas adjacentes, de forma que o fluxo de ar de ar seja sempre forçado a penetrar no ambiente NB3, criando um fluxo unidirecional do ar no sentido de fora para dentro.
- Processo de exaustão no ambiente NB3 com sistema de filtragem de alta eficiência (filtro HEPA) e sistemas que evitem situações de refluxo de ar.
- Sistema de ar condicionado/exaustão do ambiente NB3 trabalhando com 100% de ar exterior, realizando entre 9 e 12 trocas de ar por hora, mantendo uma temperatura adequada ao trabalho.

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

SISTEMA DE AR

- Cabines de biossegurança do NB3 acopladas ao sistema de exaustão do NB3, passando o seu ar de descarga por uma dupla filtragem HEPA.
- O sistema de ar condicionado do ambiente NB3 operará 24 hs por dia, tendo dois ciclos; um diurno, com temperatura ajustada para 22 °C, e um ciclo para as noites e finais de semanas, com temperatura ambiente regulada para até 28 °C, e redução de vazão, a fim de economizar energia.
- Monitorado por meio de sistema computadorizado de automação e controle.

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO PREDIAL

A automação/monitoração abrange:

1. Todo o sistema de ar condicionado (chillers, bombas, fan coils ventiladores).
2. Queda de pressão no filtro HEPA e demais filtros de ar do ar condicionado, a fim de indicar a necessidade de substituição.
3. Temperatura e umidade relativa dos ambientes.
4. Temperaturas dos freezers.
5. Sistema de tratamento de efluentes do NB3
6. Controle de entrada e saída dos profissionais
7. Sistema de energia de emergência (GMG)
8. Sistema de alarme contra incêndio.

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS

SISTEMA ELÉTRICO

- Rede elétrica dimensionada com um ramal de alimentação e Quadro Elétrico independentes do restante do prédio, para atender à carga de iluminação, equipamentos de laboratório, autoclaves, ar condicionado, cabines de biossegurança, etc...
- Sistema independente de geração de energia de emergência, através de GMG com chave de transferência automática.
- Caias elétricas DUTOTEC de fácil manutenção e higienização e devidamente seladas onde assim o exigir.
- Sistema de iluminação fluorescente com luminárias estanques.

Ministério da Saúde

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS
REDE LÓGICA E DE COMUNICAÇÕES

- Os laboratórios NB3/NB2 contam com uma rede de comunicações lançada através das calhas do dutotec, com terminações RJ45 e RJ11.
- Trata-se de uma rede lógica com cabeamento estruturado para transmissão de dados, voz e imagens.
- Através dessa rede podem ser enviadas, por exemplo, imagens de microscópio, imagens de aulas, procedimentos, etc.
- Através dessa rede os computadores do laboratório poderão trocar dados e acessar aplicativos em computadores/servidores de outras redes.

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS
SISTEMA HIDROSSANITÁRIO

- O sistema de tratamento de efluentes do laboratório NB3 é feito por processo térmico automatizado, através de caldeira
- Com um tanque de acumulação antes e de resfriamento após a caldeira
- A tubulação de coleta de efluentes do NB3 em aço inoxidável.
- Todos os pontos de água do ambiente NB3, inclusive do ciclo de esterilização da autoclave, são carreados para o sistema de tratamento.
- Os efluentes do ambiente NB2 são coletados por rede convencional de esgotos, descarregando na rede pública.

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS BÁSICOS
SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E REDE LÓGICA

- Com capacidade para gerenciar o processo de entrada e saída dos profissionais
- Com capacidade para monitorar equipamentos de interesse especial
- Com capacidade para emitir relatórios de controle sobre os sistemas monitorados
- Contar com rede lógica para transmissão de dados, imagens e comunicação

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

ATIVIDADES REALIZADAS NAS VISITAS

Reunião das equipes: CGLAB/SVS, FUNASA, KARMAN E DO LABORATÓRIO

Divisão das atividades em 3 fases :

- fase 1: elaboração do programa de necessidades
- Fase 2: escolha do local
- Fase 3: esboço arquitetônico preliminar

Ministério da Saúde

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

FASE 2

ESCOLHA DO LOCAL

- OPÇÕES ALTERNATIVAS DISPONIBILIZADAS PELOS LABORATÓRIOS
- FATORES QUE NORTEARAM A ESCOLHA:
 - PROXIMIDADE COM O LABORATÓRIO USUÁRIO (FÁCIL ACESSO)
 - DISPONIBILIDADE DE ÁREA COMPATÍVEL
 - ACESSO A INFRAESTRUTURA DE SUPORTE ENERGIA , ÁGUA, ESGOTO, SAÍDA DE LIXO, ETC.)
 - VIABILIDADE DE EXECUÇÃO DAS OBRAS (SEM INTERRUPTÃO DAS ATIVIDADES)

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

- DOCUMENTAÇÃO E CADASTRO :
 - ESCRITURA, PROJETOS APROVADOS, ETC.
 - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO MINUCIOSO (ARQUITETÔNICO E INSTALAÇÕES)
 - LEVANTAMENTO DAS PLANTAS EXISTENTES E DISPONÍVEIS
 - INFORMAÇÕES SOBRE INFRAESTRUTURA EXISTENTE (GERADOR, TRANSFORMADORES, RESERVATÓRIOS DE ÁGUA, SISTEMA DE ESGOTO, ETC.)
 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DO LOCAL QUANDO NECESSÁRIO

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

FASE 3

Elaboração do esboço arquitetônico

- Pré dimensionamento
- Definição sumária de fluxos
- Principais equipamentos
- Discussão do esboço com as citadas equipes até a formatação inicial de consenso

Ministério da Saúde

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PROJETO BÁSICO

- Memoriais descritivos e especificações de obra de arquitetura e complementares
- Ante projeto arquitetônico e complementares para apreciação das equipes da cglab/svs, funasa e posteriores correções.
- Relação de equipamentos revisada
- Sugestões, reformulações e aprovação da cglab/svs e funasa para continuar o projeto

Ministério da Saúde

A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff

SVS
Secretaria de Vigilância em Saúde

PROJETO EXECUTIVO

- Memoriais descritivos e especificação de obra de arquitetura
- projeto executivo de arquitetura e complementares
- Especificação de equipamentos
- Memorial descritivo e especificações referentes a bancadas, carros e armários
- Tabela de ferragens
- Planilhas quantitativas de custo

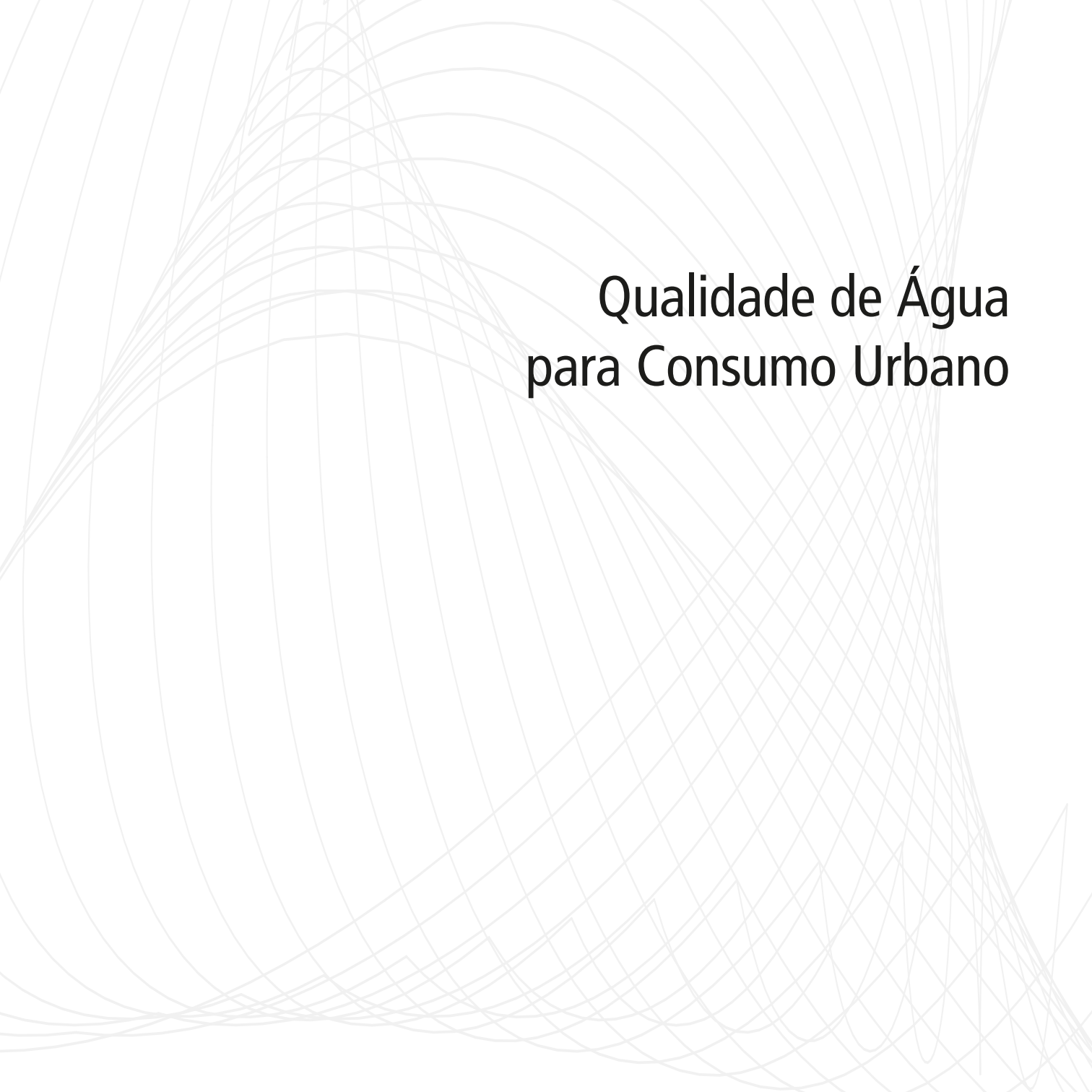
Ministério da Saúde



A utilização das diretrizes na estruturação da Rede Nacional de Laboratórios de Saúde Pública

Mário Cesar Althoff





Qualidade de Água para Consumo Urbano

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

Qualidade da Água para Consumo Humano

- um novo paradigma -

*II Seminário Internacional de Saúde Pública
Goiania - 2004*

Qualidade Total: como tudo começou

- 1924: Walter Shewhart, físico e pesquisador dos laboratórios Bell nos EUA
- 1927: Edwards Deming e Shewhart publicam diversos trabalhos sobre estatística e sua influência na qualidade dos resultados
- 1947: Deming viaja ao Japão e efetua palestras históricas sobre Controle de Qualidade
- Prof. Kaoru Ishikawa desenvolve o conceito de Círculos de Controle de Qualidade e o diagrama de causa e efeito
- Década de 1970 os prof. Vicente Falconi Campos e José Martins de Godoy se constituem em pioneiros da Gestão pela Qualidade Total no Brasil

QUALIDADE TOTAL



Dimensões da Qualidade Total

QUALIDADE INSTRÍNSECA DO PRODUTO



- ❖ matéria prima – a água bruta
- ❖ materiais e equipamentos
- ❖ insumos e produtos utilizados no tratamento
- ❖ controle dos processos de tratamento
- ❖ qualificação e capacitação profissional
- ❖ manutenção preventiva e corretiva
- ❖ gerenciamento
- ❖ controle de qualidade com visão sistêmica
- ❖ aceitação pelo consumidor

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

CUSTO DO PRODUTO

- ❖ Investimento em projeto e implantação do sistema
- ❖ manutenção da operação
- ❖ manutenção preventiva e corretiva
- ❖ controle de qualidade
- ❖ administração e gestão
- ❖ recursos humanos
- ❖ estudos e pesquisa
- ❖ programas de educação e comunicação social
- ❖ preço do produto para o consumidor



ATENDIMENTO

- ❖ consumidor
- ❖ fornecedores de materiais, insumos e equipamentos
- ❖ prestadores de serviço
- ❖ órgãos públicos afetos
- ❖ agentes financeiros
- ❖ funcionários
- ❖ comunidade técnico-científica
- ❖ mídia
- ❖ sociedade em geral



SEGURANÇA

- ❖ manejo adequado dos mananciais
- ❖ práticas seguras de operação e manutenção
- ❖ atendimento às exigências trabalhistas
- ❖ política coerente e consistente na área de saneamento
- ❖ credibilidade na política macro econômica do país



MOTIVAÇÃO

- ❖ gerência
- ❖ todos se sentem partícipes do processo
- ❖ a opinião e necessidades dos funcionários são respeitadas
- ❖ cooperação
- ❖ existe transparência na administração
- ❖ salários justos e plano de carreira
- ❖ reconhecimento profissional
- ❖ confiança e orgulho da empresa



Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

Para se atingir este novo paradigma é necessário

- ter uma visão sistêmica do processo
- empresa técnica e economicamente bem alicerçada
- valorização dos recursos humanos
- regime de cooperação interna e externa
- base legal e normativa que atenda as necessidades da empresa e da comunidade
- instituições públicas fortalecidas
- respeito ao consumidor e à comunidade em geral
- visão holística da empresa em relação à sociedade

Enfim...

A mudança de paradigma na qualidade da água para consumo humano somente será possível, mediante um grande esforço de **união**, derrubando as barreiras do egoísmo e do preconceito.

Construindo **pontes** de solidariedade e boa vontade, tendo em mente que o principal ator neste processo é a **população**



Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

A gestão pela Qualidade Total conforme existente hoje surgiu em meados da década de 1920, contribuindo para o seu desenvolvimento Dr. Walter Shewhart, físico e pesquisador dos laboratórios Bell nos Estados Unidos, que utilizou métodos estatísticos, criando a primeira carta de controle para a empresa na qual trabalhava. Este método se tornou clássico para o estado de processos, no que diz respeito ao seu estado de controle e à sua previsibilidade.

Em 1927 o Dr. W. Edwards Deming é apresentado a Shewhart e ambos se dedicam ao estudo da estatística e de sua influência na qualidade dos resultados de processos, publicando vários trabalhos a respeito.

Em 1947, Deming viaja para o Japão a convite do governo japonês e em 1950 dá uma série de palestras históricas sobre controle de qualidade, cooperando no esforço da época para a reconstrução do Japão, que se encontrava devastado após a II Grande Guerra.

O Japão passou então a desenvolver teorias e práticas de aplicação dos conceitos da Qualidade Total nas empresas, tendo o prof. Kaoru Ishikawa da Universidade de Tóquio desenvolvido o conceito de círculos de controle de qualidade (CCQ) e o diagrama de causa e efeito, ferramenta fundamental para a compreensão dos processos e seus resultados.

O movimento pela Qualidade no Brasil iniciou-se por volta

da década de 1970 tendo como pioneiros os professores Vicente Falconi Campos e José Martins de Godoy. O caminho percorrido foi mais ou menos semelhante a de outros países, início na indústria e extensão à outros serviços.

O setor de saneamento não poderia deixar de se inserir no contexto da Gestão pela Qualidade Total, seja como instrumento para melhorar a qualidade de um produto essencial sem a qual não seria possível a sobrevivência humana, seja pelo novo cenário mundial caracterizado por um fenômeno de globalização regida pelas leis de mercado baseado na competitividade.

Antes de tudo é necessário compreendemos que os grande pilares no qual se baseia a Gestão pela Qualidade Total nas empresas são: a qualidade intrínseca do produto, o seu custo de produção e o atendimento ao cliente ou consumidor. Modernamente entende-se que estes pilares encontram-se embasados em outros dois, sem os quais os primeiros encontram-se prejudicados, a saber: a segurança do processo e a motivação dos funcionários da empresa.

Adaptando-se os princípios e conceitos da Gestão pela Qualidade Total às empresas de Saneamento Básico, no que se refere à captação, tratamento e distribuição de água para consumo humano, verifica-se que a Qualidade Total ganha dimensões as vezes esquecidas ou relegadas à um segundo plano e que passamos a discorrer em seguida.

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

1 – QUALIDADE INSTRÍNSECA DO PRODUTO

O Conceito de Qualidade envolve muitos outros aspectos além da qualidade do produto final entregue ao consumidor, indo muito além:

- Matéria prima – a qualidade da água bruta é determinante da definição da complexidade do seu tratamento, com vistas a garantir um produto final que atenda o padrão de potabilidade estabelecido na legislação. Sabe-se que o processo de deterioração dos mananciais de água doce no mundo, dificultam cada vez mais o tratamento da água por meio da tecnologia disponível, além de duplicar o custo do tratamento a cada dez anos.
- Materiais e equipamentos – todos os materiais e equipamentos utilizados no processo de captação, elevação, tratamento, reservação, distribuição de água, manutenção de sistemas e controle de qualidade trazem influência sobre o produto final, seja pela possibilidade de migração de substâncias ou elementos indesejáveis nos materiais utilizados à água (qualidade da canalização por exemplo), seja pela interferência em processos ou detecção analítica em laboratórios (ex: qualidade das bombas, qualidade de autoclaves, etc).
- Insumos e produtos utilizados no tratamento – pela incorporação de produtos como parte integrante

do próprio tratamento (ex: qualidade do sulfato de alumínio) ou insumos utilizados em técnicas analíticas em laboratório (ex: qualidade dos reagentes utilizados em laboratório de controle de qualidade).

- Controle dos processos de tratamento – este se constitui no controle de todas as partes integrantes de um processo de tratamento, desde a entrada em uma estação até a saída para o reservatório de distribuição. Entende-se que o controle de todas as fases do processo, auxiliam na identificação de falhas que por ventura venham a ocorrer, possibilitando a imediata correção em seu ponto de origem e uma maior compreensão do processo global do tratamento.
- Qualificação e capacitação profissional – por mais automatizada que a empresa esteja, dependerá de recursos humanos aptos a lidar com a tecnologia adotada em seus mais diversos setores: área gerencial, área administrativa, área comercial, área de produção, área de controle de qualidade, área de manutenção, área de divulgação e marketing, etc.
- Manutenção preventiva e corretiva – manutenção preventiva deve ser considerada prioritária dentro da empresa em todos os seus setores, com vistas a evitar desperdícios e custos adicionais devido à danos de materiais e equipamentos, em sua maioria de alto custo. Uma vez ocorrido o dano ou outros problemas que

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

necessitam de correção (ex: vazamentos, queima de conjunto motor-bomba) a ação deve ser imediata para não comprometer a qualidade do produto final ou até mesmo a credibilidade e confiança na empresa.

- Gerenciamento – o gerenciamento geral da empresa e de seus diversos setores podem afetar a qualidade final do produto, pois uma boa gestão leva à racionalização do uso de materiais, produtos e equipamentos, estabelece metas a serem cumpridas nos diversos setores da empresa, impõe uma visão empresarial centrada no desempenho e resultados utilizando técnicas modernas de gestão por Qualidade Total (ex: método PDCA, etc).

- Controle de qualidade com visão sistêmica – o controle de qualidade não deve ser visto apenas sob a ótica do produto final, mas também de todas as etapas do processo de captação, elevação, tratamento, reservação e distribuição de água, além dos aspectos administrativos, comercial, manutenção, atendimento ao consumidor, marketing, etc. Enfim, o controle de qualidade dentro de uma visão de sistema composto por diversas partes que integram e se complementam. É composto por avaliação de processo, de resultado e impacto (este último não é muito desenvolvido pelas empresas de saneamento, mas vem sendo objeto de estudos do setor saúde). A qualidade final do produto só é garantida quando todas as partes constituintes do sistema funcionam dentro do contexto geral de Qualidade Total.

- Aceitação pelo consumidor – embora esta esteja centrada em termos apenas das características organolépticas (odor, gosto, cor e turbidez), é o consumidor que afinal avalia a qualidade do produto que lhe é entregue e a sua aceitação ou rejeição deve ser ponderada como um importante indicador de qualidade.

1- CUSTO DO PRODUTO

O custo de produção e comercialização da água também é um importante pilar da Qualidade Total, pois uma análise inadequada deste parâmetro poderá comprometer seriamente não somente a qualidade final do produto, mas também a possibilidade de sua manutenção ser garantida pelo consumidor ou o acesso ao produto a toda a comunidade. Os principais aspectos a serem refletidos sobre este item são:

- Investimento em projeto e implantação do sistema – esta parcela refere-se à previsão dos investimentos necessários para ampliação, reformas e adaptação de sistemas de abastecimento de água, envolvendo recursos financeiros via de regra não disponíveis no caixa das empresas, necessitando financiamento do tesouro dos governos em seus três níveis (federal, estadual e municipal), de bancos estatais ou privados e de organismos de financiamento internacional (BID, BIRD, etc). Devido à realidade econômica e social da

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

população se faz necessário a adoção de políticas de subsídio seja direto ou cruzado, para permitir o aporte de recursos para investimento em áreas onde as tarifas mal conseguem cobrir os custos de manutenção e operação dos sistemas.

- Manutenção da operação – estes custos são os necessários para manter todas as operações do sistema desde a captação até o hidrômetro do consumidor.
- Manutenção preventiva e corretiva – Os custos de manutenção se constituem em importante fração do custo total da empresa e normalmente relegados à segundo plano em épocas de contenção de despesas. Os custos de manutenção corretiva são mais difíceis de serem calculados devido à imprevisibilidade das ações corretivas que venham a ser necessárias.
- Controle de qualidade – fundamental para o bom desempenho da empresa e na qualidade final do produto, envolve todas as etapas de um processo de controle de qualidade – de processo, de resultado e impacto, desde a escolha da metodologia, aplicação, consolidação, análise e feed-back.
- Administração e gestão – compreende todos os custos envolvidos com a administração da empresa, fixos (ex: custos de manutenção do imóvel, aluguel, energia, telefonia, etc) ou variáveis (capacitação, viagens de funcionários, etc).
- Recursos humanos – salários e encargos sociais, incluindo benefícios previstos em lei (vale refeição, vale-transporte, etc).
- Estudos e pesquisa – empresas modernas possuem um setor de estudos e pesquisas com o objetivo de melhorar seu desempenho, seja na área técnica, seja na área administrativa e gerencial.
- Programas de educação e comunicação social – a qualidade do produto final dependerá também de sua manutenção e de seu uso racional pelo consumidor, o que exige que a empresa tenha uma política de educação e comunicação social dirigida aos diversos públicos consumidores, utilizando técnicas e metodologias adequadas para cada segmento (escolas, empresas, público em geral).
- Preço do produto para o consumidor – deve ser adotada uma política tarifária que promova o uso racional da água, porém que seja adotado o princípio da equidade tendo em vista a situação econômica e social de nossa população. A adoção da tarifa social é uma forma justa para garantir aos menos favorecidos o acesso à água potável, exigindo para tanto a adoção de políticas de subsídio. Sem a adoção de tarifas socialmente justas a tendência do consumidor é a procura de fontes alternativas de abastecimento com conseqüências nefastas para a Saúde Pública e também para a saúde

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

financeira da empresa.

2- ATENDIMENTO

O atendimento de uma empresa vai além do contato com o consumidor, mas a todos os “clientes” da empresa conforme segue abaixo.

- Consumidor – representa o maior cliente da empresa de abastecimento de água, pois ele é a sua razão de ser. Por este motivo deve-se desenvolver uma política de atendimento ao consumidor que leve em consideração suas necessidades básicas (qualidade intrínseca do produto, custo, atendimento pessoal, etc) e emergenciais (ocorrência de vazamentos, pedido de ligações, etc).

- Fornecedores de materiais, insumos e equipamentos – empresas fabricantes e distribuidores de produtos e equipamentos também se constituem em “clientes” das empresas. O contato permanente permite a troca de informações e experiência sobre o desempenho ou aceitabilidade de produtos ou equipamentos, bem como quanto ao conhecimento de novas tecnologias existentes no mercado.

- Prestadores de serviço - cada vez mais o fenômeno da terceirização se faz presente nas empresas de abastecimento de água, sendo necessário um contato bastante próximo com as empresas prestadoras de serviços (projeto, manutenção, laboratório de controle de qualidade, etc), não somente pela responsabilidade que a

empresa ainda detém sobre os serviços contratados, mas também para garantir que a política de Qualidade Total adotada seja estendida até as empresas terceirizadas.

- Órgãos públicos afetos – as instituições públicas dos níveis federal, estadual e municipal que atuam na área ambiental, de saúde, de saneamento, de recursos hídricos e de defesa do consumidor e que tem competências específicas nas diversas áreas afetas ao abastecimento de água para consumo humano (controle de mananciais, vigilância da qualidade da água para consumo humano, política de saneamento, gestão de recursos hídricos, defesa dos interesses do consumidor).

- Agentes financeiros – na medida em que a maior parte dos investimentos em abastecimento de água são financiados por instituições bancárias estatais ou privadas, nacionais ou internacionais, é importante manter um relacionamento com estes agentes de forma transparente e voltada para os interesses e saúde financeira da empresa, estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo dentro de um planejamento global

- Funcionários – embora nem sempre considerados como tal, os funcionários de uma empresa de abastecimento de água também são considerados seus clientes, seja porque também são consumidores, seja porque se relacionam entre si e a gerência geral ou diversas gerências da empresa, apresentando necessidades específicas tanto no campo profissional como pessoal.

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

- Comunidade técnico-científica – o aparelho formador de recursos humanos, seja a escola técnica profissionalizantes ou a universidade (graduação e pós-graduação), se constituem em importantes interlocutores das empresas de saneamento, não somente pela necessidade de formar recursos humanos capacitados para as demandas exigidas pelo setor, como também como pólo de pesquisa e desenvolvimento tecnológico voltado para as empresas de abastecimento de água para consumo humano.
 - Mídia – a comunicação de massa, por intermédio da imprensa falada, e escrita encontra-se interessada pela questão da água, devido à dimensão planetária em que o tema se transformou. A complexidade do assunto e a necessidade de conhecimentos técnicos mais profundos por partes dos profissionais da área de jornalismo, dificultam muitas vezes uma abordagem adequada dos diversos aspectos relacionados ao abastecimento de água (política tarifária, qualidade da água, manejo de recursos hídricos, uso racional da água, política de saneamento, etc) de forma a informar a população em uma linguagem acessível, sem cair na armadilha do sensacionalismo.
 - Sociedade em geral – uma empresa de saneamento deve-se relacionar com toda a sociedade, diretamente com a população ou por seus representantes (prefeitos, vereadores, procuradores, presidentes de associações de moradores e de classe, etc) para discutir assuntos de interesse geral, tais como: a política de investimentos da empresa, priorização de execução de obras, técnicas de tratamento para pequenas comunidades, política tarifária, etc.
- ### 3- SEGURANÇA
- A questão da segurança abrange aspectos relacionados às boas praticas de operação e manutenção, mas também a segurança da comunidade, dos funcionários e da própria empresa. Os seguintes aspectos podem ser mencionados.
- Manejo adequado dos mananciais – esta atividade não deve colocar em risco o meio ambiente e a comunidade em seu entorno (ex: risco de enchentes, aplicação de produtos para controle de algas que comprometam o ecossistema aquático, despejos dos tanques de decantação e lavagem de filtros, etc).
 - Práticas seguras de operação e manutenção – compreende a adoção das normas regulamentadoras da CLT e demais normas para proteção da saúde do trabalhador, visando prevenir a ocorrência de doenças ocupacionais agudas ou crônicas.
 - Atendimento às exigências trabalhistas – os funcionários da empresa devem se sentir seguros quanto ao cumprimento das exigências trabalhistas que lhe

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

garantam os benefícios dispostos na legislação trabalhista e da assistência e seguridade social (depósito do fundo de garantia, recolhimento do INSS, etc)

- Política coerente e consistente na área de saneamento – uma empresa de saneamento consegue elaborar um plano de metas e investimento que atenda às necessidades da população, quando alicerçadas no conhecimento das diretrizes políticas do país na área de saneamento, conferindo desta forma uma segurança em termos de alguns aspectos como: marco regulatório, política de financiamento, subsídios cruzados, tarifa social, etc.
- Credibilidade na política macro econômica do país – a saúde financeira do país norteia a segurança que a empresa tem em buscar novos recursos financeiros para seus investimentos, bem como sua política de recursos humanos em termos de práticas salariais e novas contratações, sem mencionar a previsão orçamentária e financeira da empresa ancorada em indicadores financeiros regulados pelas políticas econômicas do governo federal.

4- MOTIVAÇÃO

Para o sucesso da Gestão pela Qualidade Total de uma empresa é necessário que seus funcionários estejam motivados, o que envolve diversos aspectos.

A maneira como um gerente administra uma empresa

de saneamento, se constitui em forte agente motivador do funcionário. A gestão pela Qualidade Total impõe práticas de gerenciamento que motivam os funcionários que passam a se tornar partícipes do processo. Em uma gestão participativa a opinião e necessidades dos funcionários, desde o mais graduado até o simples trabalhador braçal são respeitados.

A motivação dos funcionários cresce em empresas em que prevalece a “cooperação” não a “competição”, pois as diferenças devem ser respeitadas. Empresas que adotam a Gestão pela Qualidade Total são transparentes, sua política salarial é justa e o funcionário recebe o reconhecimento por meio de planos de carreira ou outros incentivos. Enfim, o funcionário deve sentir confiança e orgulho da empresa na qual trabalha.

6 – CONCLUSÃO

Para se alcançar um novo paradigma na qualidade da água para consumo humano a empresa de saneamento deve trilhar uma longa estrada em que é imprescindível:

- Ter uma visão sistêmica do processo, o que significa entender que a qualidade da água para consumo humano depende de inúmeros fatores inter-relacionados e complementares.
- A empresa deve estar técnica e economicamente

Qualidade de água para consumo humano – um novo paradigma

Denise Formaggia

bem alicerçada para fazer frente aos constantes desafios tecnológicos, financeiros e políticos a que está submetida diariamente.

- Deve valorizar seus recursos humanos que se constituem no maior patrimônio da empresa.
- Deve prevalecer um regime de cooperação interna e externa junto a todos aos clientes da empresa.
- Deve existir uma base legal e normativa que atenda as necessidades da empresa e da comunidade.
- As instituições públicas que atuam na área de meio ambiente, saneamento, recursos hídricos, saúde e defesa do consumidor devem estar fortalecidas.
- O respeito ao consumidor e à comunidade em geral deve ser o lema máximo da empresa.
- Deve ser desenvolvida uma visão holística da empresa em relação à sociedade, compreendendo seu papel social

e cultural na comunidade em que está inserida.

Enfim, a mudança de paradigma na qualidade da água para consumo humano somente será possível, mediante um grande esforço de união, derrubando as barreiras do egoísmo e do preconceito.

Construindo pontes de solidariedade e boa vontade, tendo em mente que o principal ator neste processo é a população.

Denise Maria Elisabeth Formaggia

Engenheira civil e sanitária

Coordenadora Regional do PROÁGUA – programa estadual de vigilância da qualidade da água para consumo humano

Núcleo Regional de Saúde do Litoral Norte – DIR XXI

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO

e-mail: formaggia@uol.com.br

O fortalecimento da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano

Maria de Lourdes Fernandes Neto

A estruturação da Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano – VIGIAGUA, reflete o seu modelo de atuação e o seu Programa Nacional, dos quais foram concebidos tomando-se por base os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde – SUS. Os indicadores de qualidade da água para consumo humano foram definidos por meio da metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde – OMS. Esses indicadores subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA, que tem por objetivo fornecer informações sobre a qualidade da água proveniente dos sistemas, soluções alternativas coletivas e individuais de abastecimento de água, sendo composto, essencialmente, de três módulos de entrada de dados: cadastro, controle e vigilância.

A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde – CGVAM, iniciou, em 2000, a implantação do VIGIAGUA em todas as Unidades da Federação e, desde então, vem desenvolvendo diversas atividades, com vistas a garantir o desencadeamento das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano, pelos estados e municípios. Dentre essas atividades, destacam-se: elaboração e disseminação de manuais técnicos; assessorias técnicas; desenvolvimento e apoio na capacitação de recursos humanos e elaboração de instrumentos de acompanhamento das ações executadas.

A implementação do SISAGUA pelos Estados tem ocorrido de maneira distinta e a CGVAM tem priorizado ações de capacitação de técnicos e assessorias, direcionadas àqueles estados em que ainda não existem dados no Sistema de Informação e naqueles cuja alimentação está incipiente.

A dificuldade de acesso à Internet, realidade de diversos municípios do país, tem limitado a alimentação sistemática do SISAGUA, uma vez que, atualmente, o mesmo está disponível, apenas, na versão on line. Entretanto, já foi solicitado ao DATASUS a atualização do SISAGUA, com a incorporação de novos relatórios de saída, para posterior disponibilização do Sistema, na versão off line.

Dentre as diversas ações promovidas pelo Ministério da Saúde, visando ao fortalecimento das ações do VIGIAGUA no país, destacam-se:

a) Definição do plano de amostragem da vigilância
O Art. 5o, Inciso IV da Portaria MS no 518/2004, preconiza, como responsabilidade do Ministério da Saúde, a definição de diretrizes específicas para o estabelecimento de um plano de amostragem a ser implementado pelos estados, Distrito Federal ou municípios, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água para consumo humano. Nesse sentido, a CGVAM contratou uma consultoria para definição, a partir de base metodológica estatística, do número mínimo de

O fortalecimento da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano

Maria de Lourdes Fernandes Neto

amostras para a vigilância. A metodologia e o número mínimo de amostras foram aprovados pelo Comitê Técnico Assessor do VIGIAGUA, que definiu, também, as diretrizes mínimas para o estabelecimento do plano de amostragem, a partir da priorização de indicadores sentinelas e da consideração de especificidades dos municípios como capacidade laboratorial, de recursos humanos, dentre outros critérios.

b) Diretrizes de informação ao consumidor

A partir de um trabalho conjunto entre os Ministérios da Saúde, Justiça e das Cidades, e sob coordenação da CGVAM, encontra-se, em fase final de elaboração, Instrução Normativa que definirá os instrumentos, mecanismos e estratégias de informação ao consumidor, sobre qualidade da água para consumo humano, com vistas à implementação da Portaria MS n.º 518/2004, pelos prestadores de serviços e setor saúde dos estados, Distrito Federal e municípios. O processo de construção dessa Instrução Normativa incluiu diversas reuniões e oficina de trabalho que contou com a participação, além de técnicos dos Ministérios mencionados, de representantes da Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais – AESBE, Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES.

c) Indicadores de desempenho do VIGIAGUA

Está em fase de consolidação proposta com definição de

Indicadores de Desempenho para o Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano. O trabalho incluirá indicadores para todas as etapas do programa, nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal, considerando as diferenças regionais existentes. A proposta será avaliada pelo Ministério da Saúde, por meio da CGVAM e do Departamento de Análise de Saúde – DASIS/MS em parceria com a OPAS.

Outra importante atividade que o Ministério da Saúde vem desenvolvendo é a coordenação dos trabalhos relacionados à harmonização dos programas de vigilância da qualidade da água para consumo humano, junto aos demais centros colaboradores da OPAS. Os Centros Colaboradores em Avaliação de Risco da OPAS tem por objetivo promover o intercâmbio técnico-científico, com o intuito de disseminar o conhecimento, fortalecer as capacidades e identificar as possibilidades de colaboração entre os centros, para apoiar os países da região das Américas. Nesse sentido foi concluído instrumento que será enviado, inicialmente a alguns países piloto para validação e, posteriormente, a todos os países da região das Américas, visando ao diagnóstico das ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano nesses países.

Embora com o grande avanço alcançado, o Setor Saúde apresenta, ainda, alguns importantes desafios a vencer,

O fortalecimento da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano

Maria de Lourdes Fernandes Neto

na implementação do VIGIAGUA no país, a saber:

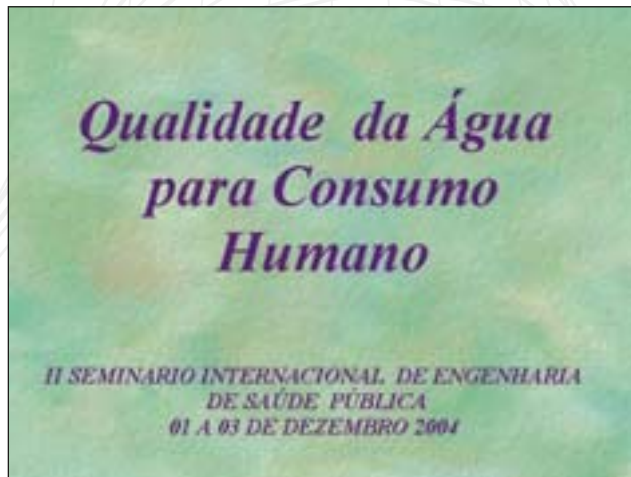
- definição de rotinas de análises de dados coletados pelo SISAGUA para as três esferas de governo;
- mais empenho no desencadeamento das tomadas de decisão pelo nível local;
- estudo de correlação entre os indicadores epidemiológicos e ambientais;
- construção de mapas de riscos ambientais em saúde.

Ressalta-se que a atuação conjunta e sistemática dos três níveis de governo constitui premissa básica para o alcance dos objetivos propostos para a vigilância da qualidade da água para consumo humano, visando à promoção da saúde pública e a prevenção das doenças de transmissão hídrica.

MSc. Maria de Lourdes Fernandes Neto
(Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde /
Secretaria de Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde.
E-mail: maria.neto@funasa.gov.br

Qualidade da água para consumo humano

Maria Regina Bessa

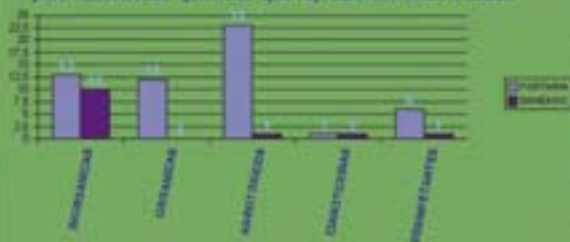


Qualidade da água para consumo humano

Maria Regina Bessa

PADRÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Atendimento ao número de parâmetros analisados quanto ao padrão de potabilidade para substâncias químicas, que representam risco à saúde



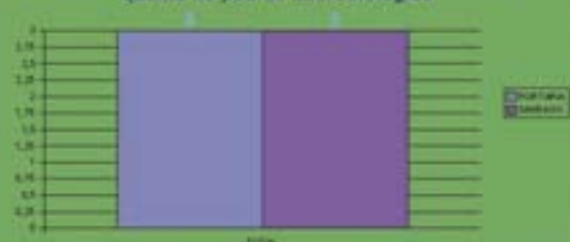
PADRÃO DE ACEITAÇÃO PARA CONSUMO HUMANO

Atendimento ao número de parâmetros analisados quanto ao padrão de aceitação para consumo humano



PADRÃO MICROBIOLÓGICO

Atendimento ao número de parâmetros analisados quanto ao padrão microbiológico



NÚMERO E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Atendimento ao número mínimo de amostras analisadas quanto ao ponto de amostragem, população abastecida e tipo de manancial no estado de Goiás



Qualidade da água para consumo humano

Maria Regina Bessa

DIFICULDADES DE ATENDIMENTO À PORTARIA 518 / M.S.

ANÁLISE DE ORGANOCLORADOS
CIANOBACTERIAS
TRIHALOMETANOS
RECURSO HUMANO
TRANSPORTE
EQUIPAMENTOS DE REPOSIÇÃO

AQUISIÇÃO DE MELHORIAS

NOVOS EQUIPAMENTOS
AQUISIÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL
TERCERIZAÇÃO DE SERVIÇOS
PARTICIPAÇÃO EM SEMINÁRIOS E CONGRESSOS
AFERIÇÃO INTERLABORATORIAL
TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DE LABORATÓRIO
CERTIFICAÇÃO – ISO

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

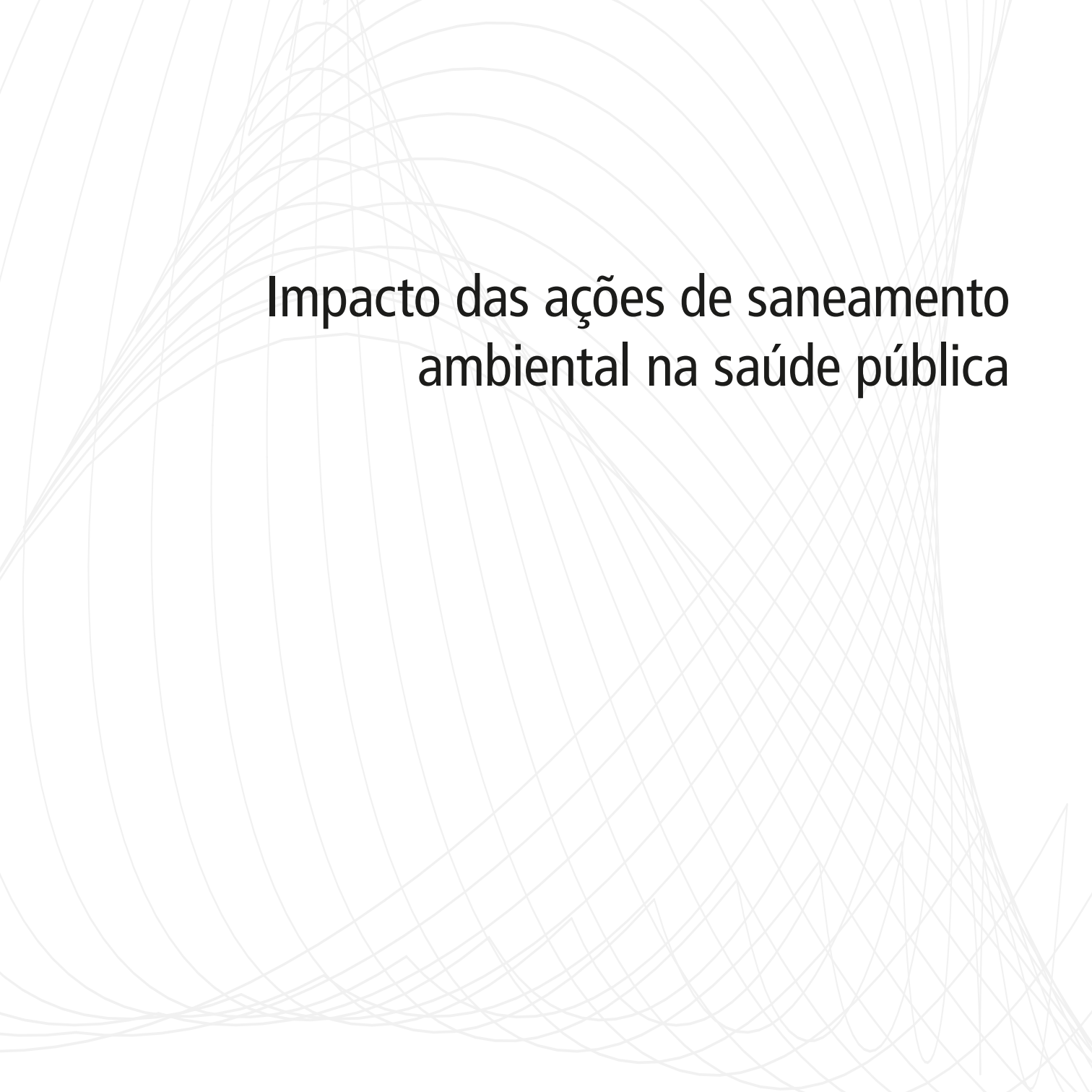


e-mail: p-yqp@saneago.com.br

mrbessa@saneago.com.br

FONE: (XX) 62 243 3288

BIOL. MSc Maria Regina R. N. Bessa



Impacto das ações de saneamento ambiental na saúde pública

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Saneamento e a saúde: algumas noções, e dados Brasileiros

Sandy Cairncross
Professor de Saúde Ambiental
London School of Hygiene
& Tropical Medicine

Benefícios além da saúde:

Abastecimento de água:

- poupança de tempo
- emancipação da mulher

Saneamento:

- segurança
- conveniência
- dignidade
- estatuto social

Medição do impacto; uma história educativa

Medição do impacto; uma história educativa

Aldeia	Água canalizada	Buraco
Namabengo	15/216 (7%)	
Mikongo		39/134 (29%)

Crianças < 5 anos com diarreia na semana anterior

Fonte: Prag, JB et al. (1983) Water Master Plan for Iringa, Ruvuma and Mbeya Regions, Tanzania Vol. 13 Ch. 11.

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Medição do impacto; uma história educativa

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	15/216 (7%)	
Mkongongo		39/134 (29%)

Crianças < 5 anos com diarreia na semana anterior

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	4/216 (1.9%)	
Mkongongo		12/133 (9.0%)

Crianças < 5 anos com Widal positivo (*S. typhi*/H antigen)

Fonte: Prag JB et al. (1983) Water Master Plan for Iringa, Ruvuma and Mbeya Regions, Tanzania Vol. 13 Ch. 11.

Medição do impacto; uma história educativa

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	15/216 (7%)	5/70 (7%)
Mkongongo	37/100 (37%)	39/134 (29%)

Crianças < 5 anos com diarreia na semana anterior

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	4/216 (1.9%)	1/70 (1.4%)
Mkongongo	7/100 (7.0%)	12/133 (9.0%)

Crianças < 5 anos com Widal positivo (*S. typhi*/H antigen)

Fonte: Prag JB et al. (1983) Water Master Plan for Iringa, Ruvuma and Mbeya Regions, Tanzania Vol. 13 Ch. 11.

Namabengo;

Altitude maior

- clima mais fresco
- menor multiplicação dos micro-organismos patogênicos fecais

Hospital grande missionário, distribuindo medicamentos antipalúdicos

- e o paludismo suprime a imunidade

Longe da margem do lago

- onde tinha havido uma epidemia de tifoide

Medição do impacto; uma história educativa

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	15/216 (7%)	5/70 (7%)
Mkongongo	37/100 (37%)	39/134 (29%)
Totais	52/316 (16%)	44/204 (22%)

Crianças < 5 anos com diarreia na semana anterior

Ádela	Água canalizada	Buraco
Namabengo	4/216 (1.9%)	1/70 (1.4%)
Mkongongo	7/100 (7.0%)	12/133 (9.0%)
Totais	11/316 (3.5%)	13/203 (6.4%)

Crianças < 5 anos com Widal positivo (*S. typhi*/H antigen)

Fonte: Prag JB et al. (1983) Water Master Plan for Iringa, Ruvuma and Mbeya Regions, Tanzania Vol. 13 Ch. 11.

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

A análise multivariada não garante eliminar o confundimento, sobretudo quanto $RR < 2$

O estudo do Clofibrato: mortalidade em 5 anos entre homens em risco (%)

Grupo	Regularidade do tratamento		Risco Relativo	p
	< 50%	≥ 50%		
Clofibrato (N = 1103)	24,6	15,0	1,64	$1,1 \times 10^{-4}$
Placebo (N = 2789)	28,2	15,1	1,87	$4,7 \times 10^{-10}$

Cooney Drug Project Research Group (1980) *N. Engl. J. Med.* **303**: 1038-1041.

O estudo do Clofibrato: Mortalidade em 5 anos entre homens em risco (%)

Grupo	Regularidade do tratamento		Risco Relativo	p
	< 50%	≥ 50%		
Clofibrato (N = 1103)	24,6	15,0	1,64	$1,1 \times 10^{-4}$
Placebo (N = 2789)	28,2	15,1	1,87	$4,7 \times 10^{-10}$

Controlados 40 fatores potenciais de confundimento por regressão múltipla.

Placebo	25,8	16,4	1,57	$7,3 \times 10^{-7}$
---------	------	------	------	----------------------

Cooney Drug Project Research Group (1980) *N. Engl. J. Med.* **303**: 1038-1041.

Saneamento e comportamento higiênico em Salvador, BA

	Comportamentos observados			Estat. ab
	(a) Maioria positiva	(b) Inadequada	(c) Maioria negativa	
Eliminação das excretas adequada	166	411	7%	2,2
inadequada	51	181	4%	1,2

Fonte: Brito A et al. (2003) *Am. J. Epidemiol.* **157** (11): 1012-1018

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

**Será que a
televisão
protege
contra a
diarreia?**

Doenças hídricas infecciosas; a classificação de Bradley

Via de transmissão	Doenças
1 Na água (qualidade)	} Feco-orais Pele e olhos
2 Por falta de água (quantidade)	
3 Hospedeiro aquático	Bilharziose etc.
4 Insecto vector	Malária, filariose, dengue etc.

Disponibilidade da água e % das mortes devidas à diarreia: crianças <4 meses em Palmares, PE.

Tipo de fonte de água	% das mortes
Rede pública:	
- ligação a domicílio	20,0
- chafariz (<100m da casa)	57,1
- chafariz (>100m da casa)	68,0
Poço não protegido	57,6

Fonte: Estudo do SESP, 1956, citado por Wagner & Lanoix (1959)

Impacto da desinfecção da água: resultados de uma experiência rigorosa na aldeia de São João, Ceará, Brazil

Grupo	Qualidade da água (CF/100 ml)	Incidência da diarreia (dias/ano)
Hypoclorito	70	
Placebo	16 000	

Eisenhoff LV, McCallum KE, Paine MC (1982) J. Hyg. Camb. 94: 173-180

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Impacto da desinfecção da água: resultados de uma experiência rigorosa na aldeia de São João, Ceará, Brasil

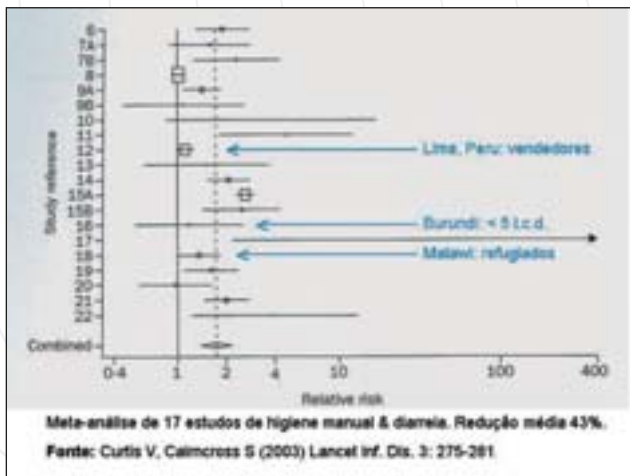
Grupo	Qualidade da água (CF/100 ml)	Incidência da diarreia (dias/ano)
Hypoclorito	70	26.9
Placebo	16 000	27.7

Kevkhoff LV, McLellan EE, Pardo MC (1982) J. Hyg. Camb. 89: 175-180

Mortalidade de crianças por diarreia; qualidade ou disponibilidade da água?

	OR (IC 95%) Ajustados	χ^2 , df e valor de p
Disponibilidade da água		
Disponível em casa	1.0	$\chi^2 = 8.36$
Trouxa no lote	1.3 (0.8-2.0)	42 g/d
Piça pública, chafariz etc.	4.0 (1.7-13.8)	$p=0.01$
Qualidade da água		
Tratada	1.0	$\chi^2 = 0.25$
Não tratada	1.4 (0.9-6.1)	41 g/d NS
Tipos de banheiro		
Vaso com descarga	1.0	$\chi^2 = 0.92$
Fossa simples	1.4 (0.9-2.3)	12g/d
Nenhum	0.7 (0.2-2.7)	NS

Fonte: Victora CG et al. (1983) Int. J. Epidemiol. 12 (1): 451-454



Lavar as mãos contra as infecções respiratórias?

Casos de doenças respiratórias vistos na consulta externa; marilheiros em formação na marinha dos EUA (casos/1000 semana) N = mais de 44.000 por ano.

	1996	1997	1998
Recrutas (promoção de higiene manual desde 1997)	42.5	24.3*	22.8*
Estudantes avançados (sem intervenção)	22.1	23.1	21.2

*Diferença de 1996, $p < 0.001$

Fonte: Ryan et al. Am J Prev Med 2001, 21 (2): 79-83

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

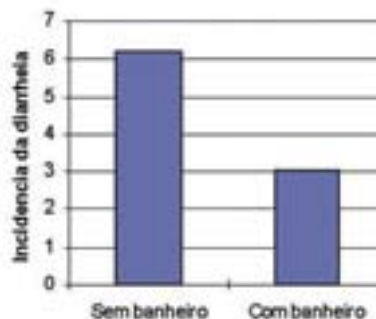
Alessander Messent Cairncross

Infeções ligadas às excretas

Grupo de doenças	Impacto do saneamento
Feco-oral não bacteriano	Negligível
Feco-oral - bactérias	Pouco a moderado
Geohelmintos	Grande
Tenias do porco e da vaca	Grande
Helmintos hidricos	Moderado
Insect vector	Pouco a moderado

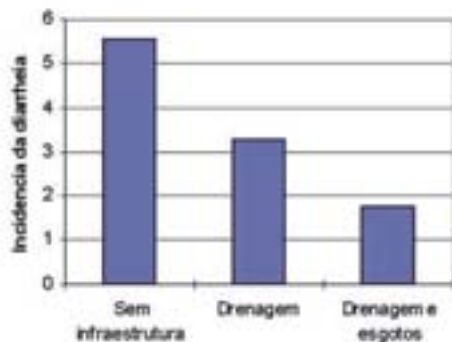
Fonte: Feachem *et al.* (1983)

Famílias individuais



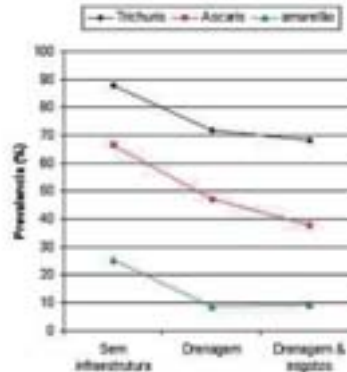
Fonte: Moraes *et al.* (2003) *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 97: 153-158.

Comunidades inteiras



Fonte: Moraes *et al.* (2003) *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 97: 153-158.

Vermes intestinais em Salvador



Fonte: Moraes *et al.* (2004) *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 98: 197-204

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Fatores de risco para Giardíase, Salvador

Fator de risco	Odds Ratio (IC 95%)
Nº de crianças < 5 anos	2.08 (1.32-3.27)
Lixo não coletado	1.97 (1.22-3.16)
Esgoto aberto visível perto da casa	1.85 (1.16-2.96)
Ausência de um banheiro	2.51 (1.33-4.71)

Fonte: Prado *et al.* (2003) *Epidemiol. Infect.* 131(2): 899-906

Fatores de risco para hepatite A no Rio

Fator de risco	Risco relativo (IC 95%)
2-3 pessoas/cômodo	1.4 (1.04-1.8)
> 3 pessoas/cômodo	1.5 (1.2 - 2.0)
Situado em cima do morro	1.5 (1.02-2.2)
Esgoto aberto visível perto da casa	1.2 (1.03-1.5)
Ausência de cozinha	1.4 (1.08-1.9)

Fonte: Almeida *et al.* (2001) *Epidemiol. Infect.* 127: 327-333

Contrôle de moscas, Gambia

Altura do sítio	Prevalência de diarreia (%)	
	Chuvosa	Seca
Intervenção	14	6
Controle	19	8
Risco relativo	0.74	0.74

Redução média na prevalência da diarreia = 24%
(Redução média na incidência da trachoma 75%¹)

Fonte: Emerson PM *et al.* (1999) *Lancet* 353: 1401-1403

Drenagem e ascaridíose em Salvador

Prevalência da infecção (%)	Dias chuvosos		Dias secos	
	Intervenção	Controle	Intervenção	Controle
Agitação por famílias	66.4	67.1	10	+
Nº. de dias de chuva significativos no nível da família	3	6		

* $p < 0.001$

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Drenagem e ascaridiose em Salvador

	Din. Atividade	Con. Inatividade
Prevalência de infecção (%)	68,4	47,1
Agregação por famílias	112	*
Méd. de fatores de risco significativos de nível da família	3	9
Risco relativo de infecção (9 meses)	1,30	2,75
Intervalo de Confiança 95%	(1,13-1,52)	(1,93-2,96)

* $p < 0,001$

Drenagem e ascaridiose em Salvador

	Din. Atividade	Con. Inatividade
Prevalência de infecção (%)	68,4	47,1
Agregação por famílias	112	*
Méd. de fatores de risco significativos de nível da família	3	9
Risco relativo de infecção (9 meses)	1,30	2,75
Intervalo de Confiança 95%	(1,13-1,52)	(1,93-2,96)
Correlação das cargas de ovos com o número de Enterico, M ² no. de crianças avaliadas	0,05 (0,0-0,7)	0,23 (0-0,44)
Significância de correlação	112	*

* $p < 0,001$

Transmissão no domínio público:

Sujeito a externalidades

O controle exige intervenção pública:

- investimento na infraestrutura, ou
- regulamento (legislação, padrões de qualidade)

Transmissão no domínio público:

Sujeito a externalidades

O controle exige intervenção pública:

- investimento na infraestrutura, ou
- regulamento (legislação, padrões de qualidade)

Transmissão no domínio doméstico:

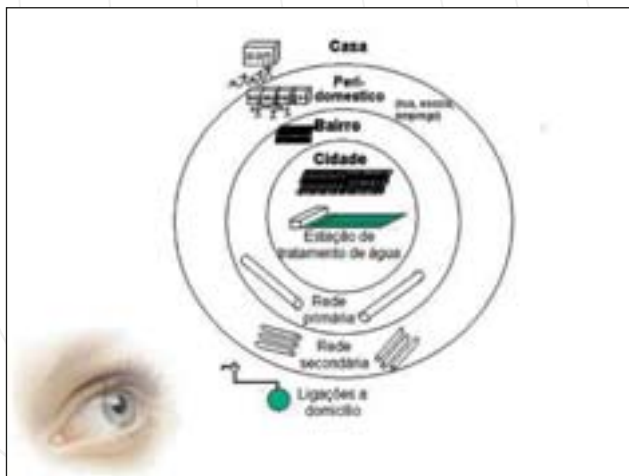
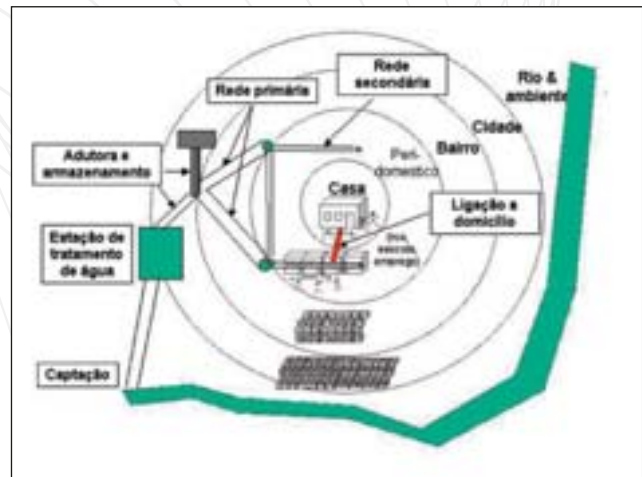
Uma questão de comportamento

O controle exige a promoção da saúde

- a infraestrutura também facilita

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross



Agenda verde ou marrom?

"Os problemas dos pobres afectam os pobres e são os pobres que os têm que resolver..."

Marianne Kjellen

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross

Agenda verde ou marrom?

"Os problemas dos pobres
afectam os pobres
e são os pobres que os têm que resolver;

Os problemas dos ricos
afectam o público
e é o Governo que os tem que resolver"

Marianne Kjellen

Obrigado

Revista de Fewtrell et al. (2004):

"Nenhum estudo excluído somente na base da sua qualidade"

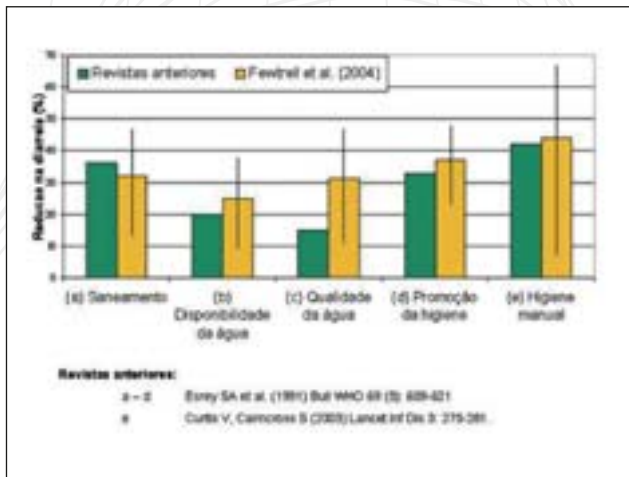
Crítérios para estudos julgados "bons":

- Grupo adequado de comparação
- Medição/controlê claro de fatores de confundimento
- "Diarreia" definida sem ambigüidade
- Período de recordação \leq 2 semanas

NB Estudos observacionais incluídos

Saneamento e a saúde: algumas noções e dados brasileiros

Alessander Messent Cairncross



Problemas das revistas systemáticas:

- Quem define a qualidade? Não há dados perfeitos
- Qualidade *versus* quantidade de estudos
- Intervalos grandes de confiança
- Viés da publicação
- Redução média distrai da variação
- Extrapolação da morbidade à mortalidade
- Confundimento nos estudos observationais
- Falta de placebo nos estudos de intervenção

Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos

Léo Heller

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

Avaliação de impacto das ações de saneamento


Aspectos conceituais e
metodológicos

Léo Heller – DESA/UFMG




Tópicos

- Contextualização.
- Objetivos.
- Métodos epidemiológicos.
- Indicadores de saúde.
- Considerações finais.




Contextualização

- **Avaliar:**
 - Atribuir valor, julgar, apreciar.
 - Estabelecer referencial, para comparação com objeto (padrão) de interesse.
 - Padrão: bases arbitrárias.
- **Avaliação de ações de saneamento:**
 - assessoramento (*assessment*) a tomadores de decisão, no julgamento de situações, medidas ou programas.



Contextualização - II


- **Julgamento deve visar sua apropriação social (a ser identificada previamente ao planejamento da avaliação).**
 - Fim acadêmico, administrativo, político, institucional.
 - Instrumento para movimentos sociais.
 - Diferentes abordagens metodológicas.
- **Avaliação de impacto sobre a saúde de ações de saneamento: estreitamento de laços entre as áreas.**



Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos

Léo Heller


Contextualização - III



Pode contribuir para:

- Ampliar o acúmulo de conhecimento sobre a relação entre ambiente e saúde humana.
- Subsidiar a área de saneamento para planejamento de programas e políticas.
- Avaliar programas e políticas implantados.

Contextualização - IV



- Carência de cultura de avaliação de programas:
 - Programa Bahia Azul.
 - Programa de Despoluição da Baía da Guanabara.
 - Projeto Alvorada.

Objetivos



- Identificação de fatores etiológicos (situações epidêmicas).
- Avaliar situação de saúde em localidade, associada à precariedade da infraestrutura de saneamento (*desenho a posteriori*).
- Avaliar a efetividade de programa ou política implantados (*desenho a priori*).

Métodos epidemiológicos



- [Longitudinal prospectivo]
- Caso-controle
- Transversal
- Quase-experimental
- Ecológico
- Qualitativos

Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos

Léo Heller

Métodos epidemiológicos - II



- **Caso-controle (Briscoe *et al.*, 1986).**
 - Amostras de menor dimensão.
 - Mais rápidos.
 - Maior facilidade na realização.
 - Menos problemas de ordem ética.
 - Possibilita investigar vários indicadores de exposição.
 - Desvantagem de limitar número de indicadores de efeito.

Métodos epidemiológicos - III



- **Transversal.**
 - Conveniente quando a variável de saúde apresenta manifestação relativamente comum.
 - Permite estudo simultâneo de múltiplas exposições e diferentes indicadores de saúde.
 - Maior limitação na identificação de relações de causalidade.

Métodos epidemiológicos - IV



- **Quase-experimental.**
 - Comparação entre diferentes grupos com diferentes intervenções ambientais já "naturalmente" existentes.

Métodos epidemiológicos - V



- **Ecológico.**
 - Potencializa o emprego de dados secundários e sistemas de informação geográfica.

Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos

Léo Heller

Métodos epidemiológicos - VI

- Métodos qualitativos.
 - Potencialmente superam limitações dos estudos quantitativos:
 - Validade e confiabilidade dos dados coletados (medidas de efeito, fatores de exposição, variáveis intervenientes).
 - Análises estatísticas com muitas variáveis.
 - Possibilitam investigar percepções, hábitos e comportamentos.
 - Não possibilitam mensurar impactos.

Indicadores de saúde

Estudo transversal, Juiz de Fora
Estudo quase-experimental, Belo Horizonte

- Morbidade por diarreia.
- Desnutrição crônica (A/I).
- Desnutrição aguda (P/A).
- Parasitoses de transmissão feco-oral.
- Parasitoses associadas a geohelmintos.

Indicadores de saúde – II

Comparação segundo a capacidade de resposta

Exposição	Diarreia	Desnutrição crônica	Desnutrição aguda	Parasitoses de transmissão feco-oral	Parasitoses associadas a geohelminetos
Abastecimento de água	sim	sim	não	sim	sim
Esgotamento sanitário	sim	não	não	sim	sim
Manejo de resíduos sólidos	sim	sim	não	não	não
Drumagem pleural ou presença de vetores	sim	não	não	não	não

Indicadores de saúde – III

Comparação segundo as características epidemiológicas

Critérios	Diarreia	Desnutrição crônica	Desnutrição aguda	Parasitoses de transmissão feco-oral	Parasitoses associadas a geohelminetos
Tamanho da amostra adequada	sim	não	não	sim	sim
Grupo etário – 0 a 5 anos	sim	sim	sim	sim	sim
Abundância: Domínios público e privado	sim	sim	não	sim	sim
Especificidade da associação	não	não	não	sim	sim

Avaliação de impacto das ações de saneamento: aspectos conceituais e metodológicos

Léo Heller

Considerações finais - II



- Emprego de indicadores de saúde com capacidade de resposta às alterações ambientais.
- Maior popularização dos estudos: estreitamento de relações, acúmulo conhecimento e subsídio ao planejamento no campo do saneamento.

Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

AVALIAÇÃO DE IMPACTO NA SAÚDE DAS AÇÕES DE SANEAMENTO

Seminário Internacional de
Engenharia de Saúde Pública

Miguel Leite
Assessor Denesp

Goiânia - Dezembro de 2004



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Histórico

- **OPAS e o MS** organizaram vários seminários nacionais e internacionais, maio 2001 e agosto 2002
 - Troca de experiências
 - Discussão da concepção, teoria, metodologia e estratégia
- **Instituições participantes:**
 - London School of Hygiene & Tropical Medicine, UNESCO, CEPAL, IBGE, OPAS, CPAgM/FIOCRUZ, UFRJ, UFBA, FUNASA, AIM
 - Canadá, CEDEPLAR/UFMG, ABES, Consórcio Intermunicipal Vale de Jiquirica, SVS/MS, SES/PE
- **OPAS organizou um Grupo de Tarefa (GT)**



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metas

- avaliar as ações de saneamento originadas do projeto, com variada gama de situações
- desenvolvimento de metodologia para inaugurar prática de avaliações sistemáticas e racionais de ações e programas de saneamento no Brasil



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Universo

De acordo com os critérios estabelecidos pela FUNASA, 1.846 municípios de 21 estados compõem o universo de municípios que tiveram programas de saneamento (abastecimento de água, MSD e esgotamento sanitário) com convênios firmados em 2001 e 2002 (até julho)



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento

Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Eixos Temáticos

- Saneamento (UnB- Dep. de Engenharia Civil e Ambiental) – Ricardo Bernardes
- Epidemiologia (UFBA - Instituto de Saúde Coletiva) – Glória Teixeira
- Antropologia (UnB - Dep. de Antropologia) – Carla Teixeira
- Economia da Saúde (UFBA - Instituto de Saúde Coletiva) – Sebastião Loureiro



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

cenário de implementação das ações de saneamento



Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Marco Conceitual

Modelo FPEEEA: Cadeia de Meio Ambiente - Desenvolvimento - Saúde

Forças Motrices	Crescimento da população	Desenvolvimento econômico	Tecnologia
Pressões	Poluição	Consumo	Disposição dos resíduos
Efeitos	Riscos naturais	Disponibilidade de recursos	Riscos de poluição
Exposição	Exposição externa	Qualidade da alimentação	Qualidade ambiental
Risco	Risco social	Morbidade	Mortalidade
Ação			



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde


Concepção Metodológica

Questão 1 - Qual deve ser a função da avaliação?

- Procedimento 1 - estabelecimento das questões que se pretende responder com a avaliação

Questão 2 - Como avaliar?

- Procedimento 2 - Construção do modelo metodológico da avaliação



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento

Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde


Concepção Metodológica

Questão 3 - Quais aspectos devem ser avaliados?

- Procedimento 3 - definição dos indicadores a comporem a avaliação, a natureza, temporalidade e relações dimensão/nível/componente do modelo metodológico.

Questão 4 - Que efeitos devem ser esperados das ações previstas no programa?

- Procedimento 4 - Modelo FPEEEA



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Temporalidade

- Tempo T_0
intervenções ainda não ocorreram
- Tempo T_1
ações de saneamento já estão implantadas
- Tempo T_2
os efeitos da ação, tanto na saúde como na gestão dos serviços, já são mensuráveis



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Marco referencial

CONENBARE



The diagram illustrates the CONENBARE framework. It shows a transition from a conceptual model on the left to an evaluation model on the right. The left model includes 'Estrutura conceitual', 'Propósito institucional', and 'Contexto de desenvolvimento'. The right model includes 'Novos Contextos', 'Mudanças na organização', and 'Modificação no Contexto'. A central arrow labeled 'ACÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA' points from left to right. Below the left model, it states 'Efeitos sobre a saúde e de natureza ambiental e socio-política (sem ação de saneamento)'. Below the right model, it states 'Efeitos sobre a saúde e de natureza ambiental e socio-política (após ação de saneamento)'. A note at the bottom right says 'Tempo necessário para transição do estado 1, 2, 3, 4'.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Pesquisa no universo, pesquisa na amostra, estudos de caso

Representatividade Profundidade

UNIVERSO

AMOSTRA

ESTUDO DE CASO

Avaliação Quantitativa e Qualitativa
Dados Secundários e Primários




Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Modelo FPEEEA

Função Metódica (FM)	Política de Saneamento Inexistente ou Inadequada (PM1)	Ausência de Programa de Educação Sanitária ou Ambiental (PM2)
Pressão (P)	Inexistência ou Inadequação dos Serviços de Água (P1)	Uso Inadequado da Água (P1B)
Estado (E)	Déficit de Água (Irregularidade ou ausência no abastecimento) (E1)	Higiene domiciliar e pessoal inadequada (E2)
Exposição (EX)	População consumindo água em quantidade insuficiente (EX1)	População residente em domicílio insalubre (EX2)
Efeito (EF)	Morbi-mortalidade ampliada devido à inadequação de saneamento ambiental (EF)	

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Questões da avaliação

Alternativas Metodológicas:

- verificação das transformações ocorridas nas localidades em análise, comparando as realidades antes e após as intervenções
- comparação entre a realidade verificada após a intervenção e um padrão ideal, a ser definido

A combinação das duas alternativas permite responder à questão:

Em que grau se alcançou êxito?

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Seleção da Amostra

Etapa 1 – classificação dos municípios da população de estudo (1704)

Etapa 2 – classificação a partir do porte dos investimentos (314)

Etapa 3 – classificação a partir das ações de saneamento, tipo de Gestão e porte populacional - 24 grupos (132)

Etapa 4 – triagem a partir dos planos de trabalho (23)

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Estudos de Caso

Objetivos

- Investigação de 3 a 6 municípios da Amostra
- compreender como a população está se relacionando com os sistemas implantados e seus respectivos serviços
- analisar os fatores de mudanças sócio-culturais ocorridas com as ações de saneamento
- verificar o grau de precisão das informações sobre os componentes de saneamento implantados - aspectos tecnológicos e de gestão

Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento

Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Eixo Saneamento

Objetivo Geral

- Avaliar a implementação das ações intersetoriais de saneamento.

Objetivos Específicos

- Seleção de indicadores para cada dimensão de análise
- Metodologia de avaliação das ações de saneamento



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões da avaliação

Gestão dos serviços de saneamento

Condições sanitárias

Aspectos tecnológicos



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões da avaliação

Gestão dos serviços de saneamento

Técnico-gereencial e operacional

Social

Legal e institucional

Financeiro



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões da avaliação

Condições sanitárias

Salubridade ambiental

Proteção e controle ambiental



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões da avaliação



Aspectos tecnológicos
Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública
Projeto

Execução de obras

Operação e manutenção dos sistemas



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metodologia


Desenho metodológico da avaliação do Eixo de Saneamento

Dimensão de avaliação	Estratégia antes da intervenção		Estratégia durante a intervenção		Estratégia após a intervenção		Método de avaliação
	Pop. de estudo	Amostra	Pop. de estudo	Amostra	Pop. de estudo	Amostra	
Perfil de serviços	Coleta de dados secundários		Coleta de dados secundários		Coleta de dados secundários		Comparação com padrões locais e internacionais
Condições sanitárias	Coleta de dados secundários		Coleta de dados secundários		Coleta de dados secundários		Comparação com padrões locais e com padrões internacionais
Aspectos tecnológicos		Análise dos projetos		Avaliação da tecnologia dos obras		Avaliação da O&M "aplicação" para operação	Comparação com padrões locais



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Mapa de Variáveis




Quantidade de domicílios s/ canalização interna

Quantidade de amostras coletadas na rede de distribuição para análise de cloro residual

Receita operacional direta de água

Quantidade de economias de água residenciais reais micromedidas



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Pesquisa no Universo e na Amostra

Exemplo de Indicadores

Universo de interesse	Indicadores	Denominador	Unidade de medida	Categoria
Incidência ou inadequação dos Sistemas de Água (PA)	PA.4 Capacidade de Tratamento de Água	1	Litros	
	PA.6 Disponibilidade de água livre para abastecimento público	1	Litros	



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Eixo Antropológico

Objetivo Geral


- Compreender as ações de saneamento ambiental e seus desdobramentos no modo de vida e nas condições de saúde das populações envolvidas.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões

1. Representações sobre doenças e práticas de cura, focalizando as doenças oriundas do ambiente contaminado;
2. Percepções e atitudes em relação à água e seus usos;
3. Sistemas de classificação e condutas relacionadas ao lixo;
4. Tipos de convivência com esgoto e suas destinações;
5. Padrões de higiene e de alimentação;



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Dimensões

6. Tipos de relações sociais propiciados pelas ações de saneamento (novas áreas de lazer, mudança na convivência familiar e comunitária etc.);
7. Percepções e usos dos equipamentos e tecnologias implantados;
8. Padrões de organização comunitária e formas de associativismo; e
9. Participação da população na concepção, implementação e gestão de políticas públicas, priorizando aquelas relativas ao saneamento.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Níveis de inserção da avaliação

- População- Listagem de fontes secundárias;
- Amostra – Levantamento de dados secundários;
- Estudo de caso – Levantamento de dados secundários e pesquisa de campo.
- Pesquisa em fontes primárias – Novos dados com a realização de estudos de caso.



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento

Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Eixo Epidemiológico

Objetivo Geral

- Avaliar o impacto produzindo pelas intervenções de saneamento na morbidade e mortalidade por algumas doenças que têm sua ocorrência relacionada com o saneamento.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metodologia

Estratégias propostas para alcançar os objetivos:

- Estratégia 1- Acompanhamento da evolução de indicadores de saúde construídos com dados secundários.
- Estratégia 2- Medir o efeito das intervenções a partir de dados secundários e primários.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Estratégia I

1ª Etapa (antes) **2ª Etapa (depois)**

I N T E R V E N Ç Ã O

Levantamento indicadores de saúde/saneamento/socio-econômicos

Classificação e agregação das municípios por nível de saneamento

Levantamento dados de IBS, SIAS, SIM 1991-2001

Construção Indicadores

Intervenção

Levantamento dados IBS, SIAS, SIM 2004-2006 ...

Construção Indicadores

t_0 t_1 t_2

Análise de série temporal (Evolução e comparação, Antes/Depois)

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Estratégia II

1ª Etapa (antes) **2ª Etapa (depois)**

I N T E R V E N Ç Ã O

Classificação e seleção dos municípios segundo tipologia

Definição pop. beneficiária

Determinação famílias beneficiárias

Inspeções sanitárias

Levant. indicadores IBS

Atividades complementares (Levant. indicadores SIAI)

Análise dos dados (antes intervenção)

Intervenção

Análise dos dados (depois intervenção)

t_0 t_1 t_2

Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento

Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Eixo Econômico

Objetivo Geral

- Avaliar o custo-benefício e a custo-efetividade das ações de saneamento.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metodologia

Componentes a serem levantados

- Custos
- Benefícios

Custos

- Institucionais
- Família

Benefícios

- Saúde
- Não Saúde



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metodologia-Estimação de custos



Custos Considerados no estudo



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Metodologia-Estimação dos benefícios



Apuração dos benefícios em saúde gerados.



Avaliação de impacto na saúde das ações de Saneamento Projeto MS – Funasa – SVS – Opas/OMS – UnB-UFBA

Miguel Crisóstomo Brito Leite



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Conclusões

Aspectos importantes:

- a) papel fundamental da OPAS, FUNASA, SVS
- b) envolvimento de Universidades
- c) discussão em fóruns de pesquisa
- d) avaliação integrada
- e) validação

Relação institucional saúde e saneamento

Carlos Henrique de Melo

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERINSTITUCIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISA/MSA

II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA

Panel: Impacto das Ações de Saneamento Ambiental na Saúde Pública

Goiania, 02 de dezembro de 2004

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERINSTITUCIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISA/MSA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAUDE SANEAMENTO

Antecedentes:

Base Legal:

A **Constituição Federal** conceitua que *"saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação"* (Artigo 196).

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERINSTITUCIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISA/MSA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAUDE SANEAMENTO

A relação saúde/ambiente/saneamento passam a ser expressa nas competências do SUS (Artigo 200):

- a) "executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica..." (Inciso II);
- b) "participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico" (Inciso IV);
- c) "colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho" (Inciso VIII).

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERINSTITUCIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISA/MSA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAUDE SANEAMENTO

Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90 de 19/09/1990)

Define que *"a saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; ... (artigo 3º)"*.

Relação institucional saúde e saneamento

Carlos Henrique de Melo

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CIMSMA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAÚDE SANEAMENTO
Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90 de 19/09/1990)

Estabelece que:

I - A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios exercerão, em seu âmbito administrativo, as seguintes atribuições (artigo 15^o):

- participação de formulação de política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente (Inciso VII);

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CIMSMA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAÚDE SANEAMENTO
Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90 de 19/09/1990)

II - A direção nacional do SUS compete (Artigo 16^o):

- participar na formulação e na implementação das políticas (Inciso II):
 - a) de controle das agressões ao meio ambiente;
 - b) de saneamento básico;

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CIMSMA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAÚDE SANEAMENTO
Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90 de 19/09/1990)

III - A direção estadual do SUS compete (Artigo 17^o):

- participar, junto com os órgãos afins, do controle dos agravos do meio ambiente que tenham repercussão na saúde humana (Inciso V);
- participar da formulação da política e da execução de saneamento básico (Inciso VI)

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CIMSMA

RELAÇÃO INSTITUCIONAL SAÚDE SANEAMENTO
Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90 de 19/09/1990)

IV - A direção municipal do SUS compete (Artigo 18^o):

- executar serviços (Inciso V):
 - a) de saneamento básico (Alínea d);
- colaborar na fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes, para controlá-las.

Relação institucional saúde e saneamento

Carlos Henrique de Melo

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSETORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

O QUE É A CISAMA?

Criação: Lei Orgânica da Saúde.

Atribuições: Comissão Consultiva para assessorar o Conselho Nacional de Saúde (CNS) nas políticas intersetoriais de saneamento e meio ambiente.

Constituição: Membro Efetivo do CNS (CONAM).

Composição: ABES, ABONG, AESBE, ASSEMAE, FIOCRUZ/MS, FUNASA/MS, SNSA/MCIDADES, MMA, CGVAM/SVS/MS, ABRASCO (Convitado: OPAS).

Funcionamento: Instituída em 1992, funcionando até 1995. Reinstalada em 1999, com reuniões bimestrais.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSETORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

ESTRATÉGIAS DE ATUAÇÃO APÓS 1999

Reuniões periódicas, oficinas de trabalho e seminários.

Participação em fóruns e conferências dos eixos temáticos de atuação.

Elaboração de documentos, informativos e textos técnicos.

Elaboração de recomendações, moções e resoluções para deliberação do Plenário do CNS.

Participação política na articulação do CNS com outros atores relacionados aos temas da CISAMA.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSETORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

AGENDA POLÍTICA DA CISAMA

I - Política de Saneamento do Ministério da Saúde

- Financiamento das ações de saneamento da FUNASA.
- Emenda Constitucional N° 29.
- Avaliação do Projeto Alvorada.
- Formulação de princípios e diretrizes.

II - Política Nacional de Saúde e Ambiente:

- Contribuição com a formulação de princípios, diretrizes, objeto e referencial teórico.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSETORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

AGENDA POLÍTICA DA CISAMA

III - Política Nacional de Saneamento Ambiental:

- Luta pelo descontingenciamento dos recursos do FGTS.
- Definição de princípios e diretrizes
- PL 4.147/01.
- Anteprojeto de Lei Atual.

Relação institucional saúde e saneamento

Carlos Henrique de Melo

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSECTORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

AGENDA POLITICA DA CISAMA

IV - Agenda 21:

- Contribuição na elaboração de dois dos 21 temas prioritários:

- a) Ação Prioritária 7 – “Promover a saúde e evitar a doença, democratizando o SUS”;
- b) Ação Prioritária 9 – “Universalizar o Saneamento Ambiental protegendo o ambiente e a saúde”.

V - Objetivos para o Desenvolvimento do Milênio.

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE - CNS
COMISSÃO INTERSECTORIAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - CISAMA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Articulação da CISAMA a Pesquisa o “O Gasto Público em Saúde no Brasil Decorrentes das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado”, FUNASA (2001)

Apesar da situação do SUS em saneamento, por intermédio da FUNASA/MS a CISAMA considera a política de saneamento como um fator determinante condicionante para a saúde.



Inovações Tecnológicas em Abastecimento de Água

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira



Sumário

- Qualidade da água e saúde pública
- Plano de Segurança de Qualidade da água
- Caso de estudo
- Conclusão

PP26 – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Qualidade da água e saúde

- Relação directa a surtos de doenças
- Impactos macro-económicos
- Relação com pobreza e desenvolvimento
- Elevada eficiência económica de acções sanitárias
- Água: um direito do homem

PP26 – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

O desafio dos microrganismos



- Hipócrates (~300 A.C.)
– Ferver e filtrar a água
- John Snow (1854)
– Encerramento de Fonte Pública (Londres)
- Louis Pasteur (1863)
– Descoberta da existência de microrganismos
- Robert Cock (1883)
– Isolamento do bacilo vibrio cholerae cholerae

PP26 – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Normas de qualidade (OMS)

- International standards for drinking-water (1950-1970)
- Guidelines for drinking-water quality (1984) 1st edition
- Guidelines for drinking-water quality (1993) 2nd edition
- Addenda to second edition (1997/98/99)
- Guidelines for drinking-water quality (2004) 3rd edition

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Protecção da saúde pública

Mais de 100 anos de "sucesso" na prevenção de doenças

MAS:

- Continuam a verificar-se surtos de doenças
- Surgimento de "novos" microrganismos patogénicos
- Substâncias tóxicas perigosas
- Abastecimento de pequenas comunidades

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Razões para uma nova abordagem

- Acontecimentos perigosos
- Falibilidade do sistema infra-estrutural
- Pouca representatividade de Indicadores
- Controlo de *fim-de-linha*
 - Limitada significância estatística
 - Teste ao produto final: tarde para agir

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

"Novos" patogénicos

- *Giardia*
- *Cryptosporidium*
- *E. coli* 0157
- *Legionella*
- Cianobactérias tóxicas

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Falibilidade do tratamento

- *Millwaukee (1993)* demonstrou a vulnerabilidade do tratamento “adequado”
 - 403 000 casos de *cryptosporidiose*
 - A água tratada não continha *E. coli*
- Ausência de **indicadores** ≠ Ausência de **riscos**

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

9

WHO Guidelines for drinking-water Quality (2004)

- Análise de riscos desde a fonte até ao consumidor
- Menor confiança na monitorização do produto
- Maior aposta na monitorização do processo
- Detecção precoce de alterações de qualidade

PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

10

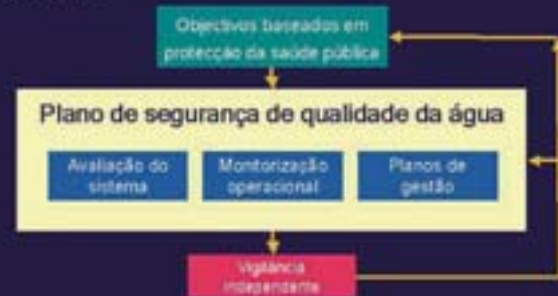
Abordagem de barreiras múltiplas



PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

11

Segurança da água para consumo humano



PPQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

12

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

PSQA - Avaliação do sistema

"com vista a assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo, fornece água com uma qualidade que garante os objectivos de saúde estabelecidos"

- Identificação de perigos e ameaças
 - * Contaminação das fontes
 - * Eventos (cheias, fogos, mudanças no consumo)
 - * Relevância para o sistema (estabelecimento de grelha de avaliação)
- Prevenção e redução de contaminação
 - * Evitar riscos (protecção das fontes)
 - * Eliminar riscos (tratamento convencional - filtração, desinfecção)
- Preocupação com melhorias para o sistema

PSQA - uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

13

PSQA - Monitorização operacional

"que garante o controlo dos riscos detectados e assegure que sejam alcançados os objectivos de qualidade da água"

- O sistema é um somatório de várias etapas
- Garantia de que as barreiras funcionem
- Acções de monitorização adequadas a cada etapa
- Diferentes abordagens
 - * Inspeção visual
 - * Exames de qualidade
 - * Procedimentos operacionais padronizados

PSQA - uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

14

PSQA - Planos de gestão

"que descrevem as acções a tomar e documentam a avaliação e monitorização do sistema"

- Avaliação do sistema
- Medidas de controlo
- Plano de monitorização
- Procedimentos para a gestão (de rotina e em condições excepcionais)
- Protocolos de comunicação
 - * Interna
 - * Entidade Reguladora
 - * Média e Público

PSQA - uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

15

Caso de estudo

Águas do Cávado, S.A.



PSQA - uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

16

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Caso de estudo

Estrutura geral do PSQA

PLANO DE SEGURANÇA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Fases preliminares

1. Estrutura de empresa
2. Descrição do sistema global de abastecimento
3. Constituição de equipas
4. Construção e validação do diagrama de fluxos

Identificação e avaliação de riscos

5. Identificação e avaliação dos perigos possíveis e definição dos pontos críticos
6. Definição das linhas críticas e estabelecimento de procedimentos de monitorização
7. Estabelecimento de ações correctivas para eliminação ou redução dos perigos
8. Definição de instruções para controlo dos pontos críticos

Funcionamento do PSQA

9. Compromisso diário das instruções de PSQA
10. Validação e certificação de PSQA

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Descrição do sistema

Origem da água - Rio Cávado





Curso principal de água: no Cávado

Principais afluentes: no Homem e no Rabagão

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Descrição do sistema

Tratamento - ETA de Áreas de Vilar

Capacidade: 230 000 m³/dia

1. Captação
2. Reservatório de água bruta
3. Pré-oxidação
4. Remineralização
5. Mistura rápida + floculação
6. Decantação
7. Filtração
8. Desinfeção
9. Tratamento de afluência
10. Armazenamento de água tratada
11. Tratamento de lamas




PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Descrição do sistema

Distribuição em alta - Sistema



Condutas adutoras: 237,14 km

Reservatórios: 56

Estações elevatórias: 15

População servida: ~ 600 000 habitantes

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Caso de estudo

Elementos para avaliação de riscos

Diagrama de fluxo

PSQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Elementos para avaliação de riscos

Escala de probabilidade de ocorrência

Probabilidade	Definição	Peso
Muito provável	Ocorre em qualquer 1 ano por dia	5
Provável	Vai acontecer provavelmente 1 vez por semana	4
Moderadamente provável	Vai ocorrer 1 vez por mês	3
Pouco provável	Vai ocorrer 1 vez por ano	2
Improvável	Vai acontecer em situações excecionais (1 vez em 10 anos)	1

Escala de severidade de consequências

Severidade	Definição	Peso
Catastrófica	Poluente muito tóxico para uma parte significativa da população (11%)	5
Grande	Poluente muito tóxico para uma pequena parte da população (10%)	4
Média	Poluente muito tóxico para uma parte significativa da população (10%)	3
Pequena	Poluente muito tóxico para uma pequena parte da população (10%)	2
Insignificante	Não tem qualquer impacto detectável	1

PSQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Elementos para avaliação de riscos

Matriz de priorização qualitativa de riscos

Probabilidade de ocorrência	Severidade das consequências				
	Alta	Moderada	Média	Baixa	Insignificante
Muito provável	Alto	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Provável	Alto	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Moderadamente provável	Alto	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
Pouco provável	Alto	Alto	Moderado	Moderado	Moderado
Improvável	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

PSQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Organização geral do PSQA

PSQA – Uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Caso de estudo

Gestão de pontos de controlo

Identificação e avaliação de riscos

Exemplo: Tânel de filtração superior e 6 S NTU

PCC 14 Tipo de Perigo: Físico e Microbiológico
Classificação de Risco: Elevado

17.1.1.1 Perigo de perfuração e de mal funcionamento

Instalação de Controlo:
Ajustar o sistema de filtros em função do local e a trabalhar

Medições Específicas de controlo:

Localização	Parâmetro	Unidade	Frequência	Limite	Classificação de risco
Superfície do filtro	± 0,1 m	mm	1 dia	0,1	Risco de perfuração superior a 1,5 NTU
Cor	10 mg/L	mg/L	Semanalmente	0,5	
Opacidade	100 NTU	NTU	Semanalmente	0,5	
Óxido	100 NTU	NTU	Semanalmente	0,5	

Medidas preventivas:
• Ajustar os níveis e monitorizar para optimizar a eficiência da filtração
• Realizar a manutenção
• Realizar a água filtrada caso os níveis de filtração sejam superiores a 1,5 NTU

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Elementos críticos do sistema

Resumo de PCC no Tratamento

Descrição do PCC	Parâmetro	Unidade	Frequência	Limite	Classificação de risco
11 Escudo	PH				Risco de corrosão do metal, Furtos, Infiltrações de contaminantes, Algas, Bactérias, Contaminantes, LCO, Agregarções, etc.
12 Amoniacamento de água bruta	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
13 Pré-filtração	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
14 Floculação	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
15 Filtração	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
16 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
17 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
18 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
19 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
20 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
21 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
22 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
23 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
24 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
25 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
26 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
27 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
28 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
29 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
30 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
31 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
32 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
33 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
34 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
35 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
36 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
37 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
38 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
39 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
40 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
41 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
42 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
43 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
44 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
45 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
46 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
47 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
48 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
49 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.
50 Tratamento de água	PH				pH, Amónia, cloro, etc.

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Planos de contingência

Preparação das metodologias

Responsabilidade de segurança: Águas do Clivado, S.A.

Objetivo do plano de contingência:
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano

Objetivo do plano de contingência:
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano
• Definir as medidas a tomar em caso de emergência para assegurar a segurança da água para consumo humano

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Caso de estudo

Funcionamento do PSQA

Preparação das metodologias

- Análise dos dados de monitorização
- Verificação das medidas de controlo
- Análise de não-conformidades ocorridas e suas causas
- Verificação da adequabilidade de acções correctivas
- Implementação das alterações necessárias

PSQA – nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

Plano de segurança de qualidade da água – uma nova metodologia para gestão de riscos em água para consumo humano

José Manuel Pereira Vieira

Caso de estudo

Documentação e arquivo de dados

- Suporte para o desenvolvimento do PSQA
- Registos periódicos da situação corrente
- Cadastro dos métodos e procedimentos utilizados
- Registos de programas de formação

PSQA – uma nova metodologia para gestão de risco em água para consumo humano

10

Conclusão

- A água é um assunto de saúde pública
- Há muito a ganhar com melhor qualidade da água
- Um PSQA contribui para:
 - Melhorar a qualidade da água e reduzir o perigo de doença
 - Melhorar a compreensão do sistema e suas vulnerabilidades
 - Alinhar mecanismos de controlo de qualidade da água
 - Formalizar e organizar procedimentos para a gestão da qualidade
- Dado existir pouca experiência, deve estimular-se a aplicação de casos-piloto para afinar metodologias

PSQA – uma nova metodologia para gestão de risco em água para consumo humano

11



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo

II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA

Mesa Redonda sobre Inovações Tecnológicas em Abastecimento de Água

Goiânia, 2 de Dezembro de 2004

APLICAÇÃO DA FILTRAÇÃO EM MÚLTIPLAS ETAPAS EM ESCALA DE LABORATÓRIO E EM ESCALA REAL PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Luiz Di Bernardo
Professor Titular do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo
Av. Trabalhador São-Carlense, n. 400; CEP: 13.566-590 São Carlos
Fones: (16) 33729520; Email: bernardol@sc.usp.br

A **filtração em Múltiplas Etapas** é uma tecnologia de tratamento na qual não se emprega a coagulação química. Inicialmente, muitas estações foram constituídas com unidades de filtros lentos, nos quais a taxa de filtração é geralmente inferior a 6 m³/d.

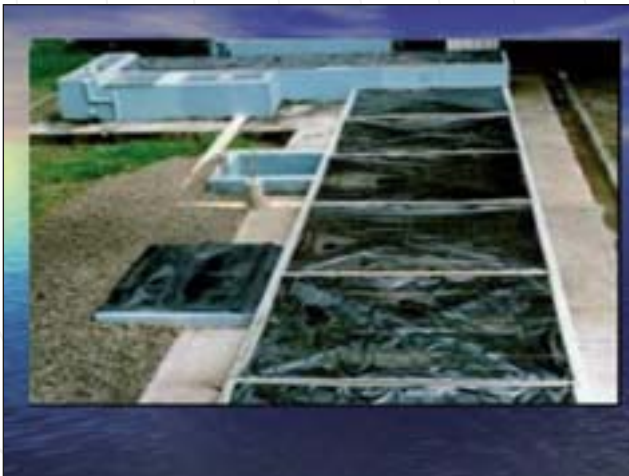
Como a filtração lenta não é utilizada a coagulação química, a água a ser filtrada deve possuir características apropriadas, caso contrário o processo torna-se ineficaz. Por isso, na realidade, a filtração lenta tem sido precedida por unidades de pré-tratamento, geralmente constituídas por pré-filtros de pedregulho.

Com o desenvolvimento de diversos métodos de pré-tratamento, a filtração lenta pode ser, em muitas situações, a solução apropriada para o Brasil, que possui regiões de acentuadas diferenças sócio-econômicas, pois as tecnologias de tratamento com coagulação química e filtração rápida requerem pessoal técnico qualificado para operação e, muitas vezes, os materiais de construção, os equipamentos e os produtos químicos têm de ser adquiridos em locais distantes.



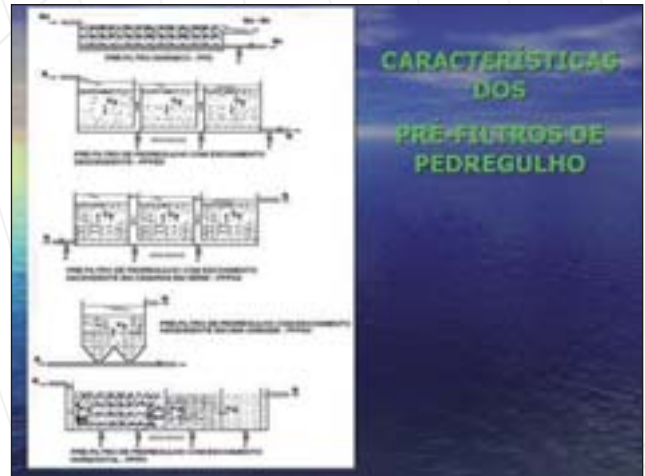
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



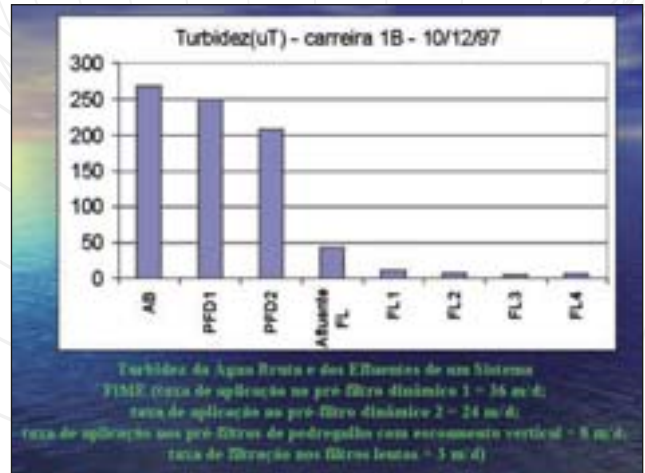
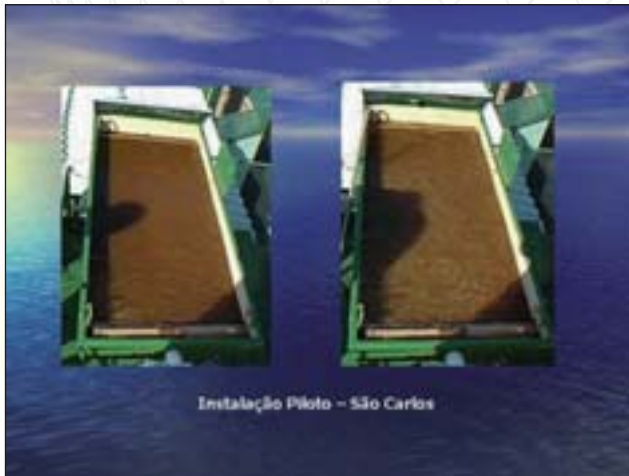
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



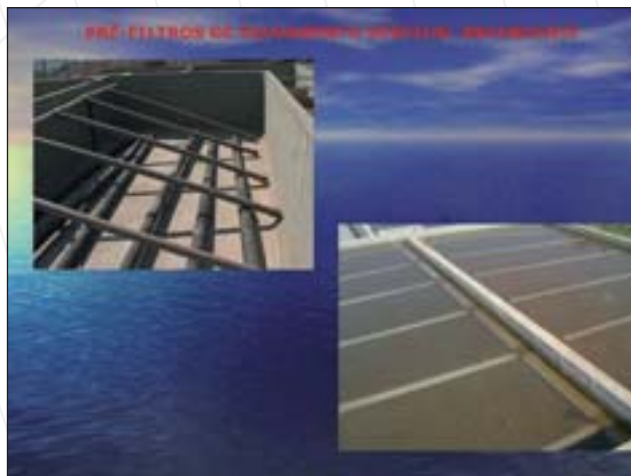
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



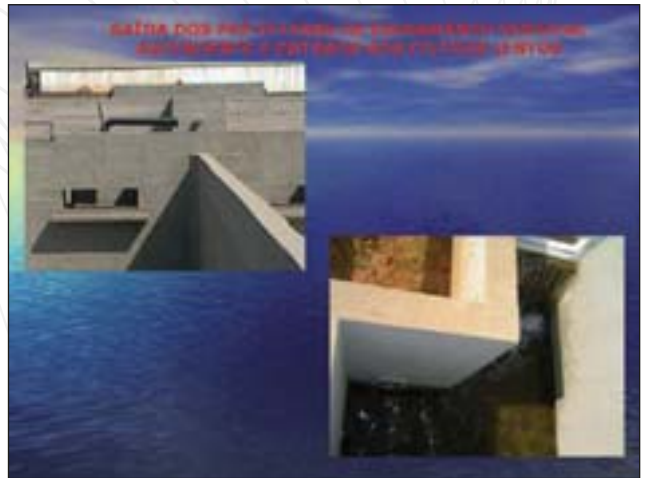
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



VALORES DE TURBIDEZ OBTIDOS EM 09/11/2004 NA ETA COBUMBATAI

ÁGUA BRUTA = 5,4 uT

EFLUENTE DOS PFDs = 4,0 uT

EFLUENTE DOS PFVAs = 1,1 uT

EFLUENTE DOS FLs = 0,4 uT

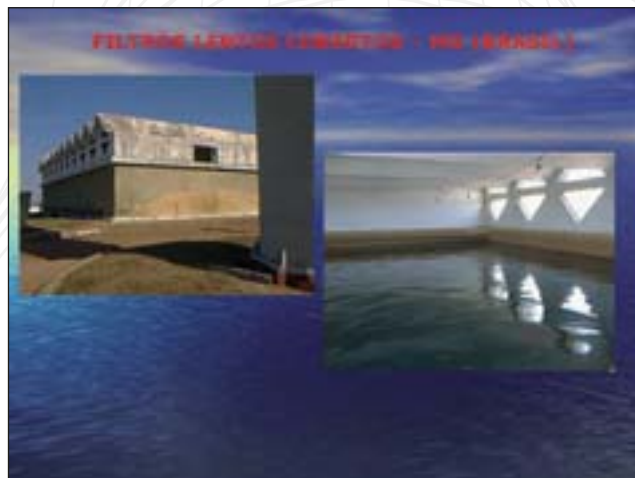
Características Gerais da Água Bruta e Tipo de Instalação EMT

	FL	FFL	FFL ETPAC ou ETPAE
Turbidez (uT)	100 % < 25 uT 95 % < 10 uT	100 % < 50 95 % < 25	100 % < 200 95 % < 100
Conductividade (µS/cm)	100 % < 10 95 % < 5	100 % < 25 95 % < 10	100 % < 25 95 % < 10
Demanda Química Oxigênio (DQO) (mg/L)	100 % < 25 95 % < 10	100 % < 50 95 % < 25	100 % < 200 95 % < 100
Coliformes Totais (NTU) (100 mL)	100 % < 1.000 95 % < 500	100 % < 10.000 95 % < 5.000	100 % < 20.000 95 % < 10.000
Coliformes Fecais (NTU) (100 mL)	100 % < 500 95 % < 250	100 % < 5.000 95 % < 1.000	100 % < 10.000 95 % < 5.000
Concentração de Ferro Total (mg/L)	100 % < 1,0 95 % < 1,5	100 % < 2,0 95 % < 3,0	100 % < 3,0 95 % < 5,0
Concentração de Algas (EPA) (mg/L)	100 % < 500 95 % < 250	100 % < 1.500 95 % < 1.000	100 % < 5.000 95 % < 2.000



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



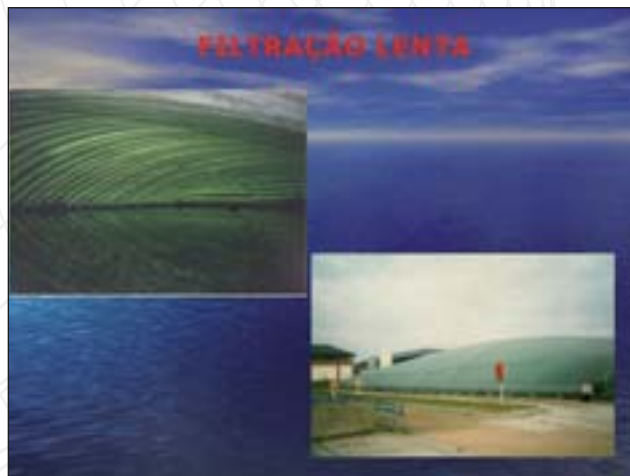
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



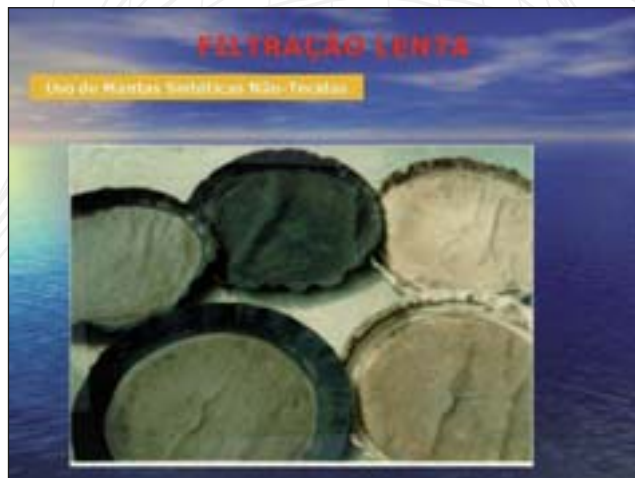
Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Aplicação da filtração em múltiplas etapas em escala de laboratório e em real para o tratamento de água

Luiz Di Bernardo



Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC

João Batista Barros de Amorin

A ASA e o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC



A ASA



A Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA) é um fórum de organizações da sociedade civil, que reúne cerca de 750 entidades, entre elas sindicatos de trabalhadores rurais, associações de agricultores, cooperativas de produção, igrejas, entre outras, que trabalham para o desenvolvimento social, econômico, político e social da região semi-árida.

Nossa Missão



"Fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e convivência com o Semi-Árido referenciados em valores culturais e de justiça social".

Área de atuação



A ASA atua nos 11 estados do semi-árido brasileiro, entre eles os 9 do Nordeste, o Norte e Vale do Jequitinhonha, em MG e o Norte do Espírito Santo.



Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC


João Batista Barros de Amorin



P1MC - Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais

Elaborado, desenvolvido e gerenciado pela ASA, o P1MC é um processo de formação, educação e de mobilização das famílias, desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o Semi-Árido, através do fortalecimento da sociedade civil e construção de cisternas.

O P1MC é realizado por uma Unidade Gestora Central (UGC) e 48 Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs).



Objetivos

- Construir 1 milhão de cisternas para captação e armazenamento de água de chuva;
- Propiciar o acesso descentralizado à água potável para 1 milhão de famílias, aproximadamente 5 milhões de pessoas;
- Implementar um processo de formação, calcado na educação para a convivência com o semi-árido e na participação das pessoas e grupos na implantação de políticas públicas.



Componentes do P1MC

Para alcançar seus objetivos, fortalecendo o Semi-Árido e envolvendo a sociedade civil, o P1MC se baseia em seis componentes:

1. Mobilização
2. Capacitação
3. Construção de Cisternas
4. Controle Social
5. Fortalecimento Institucional
6. Comunicação



1. Mobilização



Nessa etapa são formadas as comissões municipais, executoras e comunitárias, responsáveis pela seleção e cadastramento das famílias.

Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC

João Batista Barros de Amorin



2. Capacitação

Esse componente compreende as seguintes ações:

- Formação continuada das equipes das UGMs
- Formação de agentes multiplicadores em GRH
- Formação continuada de pedreiros e pedreiras
- Capacitação das famílias em GRH, cidadania e convivência com o Semi-Árido.



3. Construção de Cisternas

As cisternas são construídas com a participação efetiva das comissões, das famílias e dos pedreiros.

Cada cisterna tem capacidade para armazenar 16 mil litros de água e requer o investimento médio de R\$ 1.500,00



4. Controle Social

A construção de políticas adequadas de convivência com o Semi-Árido existe, de fato, com a participação efetiva de quem vive na região. Para tanto, o P1MC promove ciclos de eventos como:

- Encontros Microrregionais
- Encontros Estaduais
- EnconASA



5. Fortalecimento Institucional


Esse componente garante a estruturação de 49 Unidades Gestoras, sendo 1 Central e 48 microrregionais, compreendendo:

- Custeio
- Investimento



Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC

João Batista Barros de Amorin



6. Comunicação

A Comunicação é desenvolvida, no âmbito do P1MC, promovendo:

- O acesso comum às informações e a interação entre as organizações que compõem a ASA;
- A afirmação a imagem positiva do Semi-Árido;
- A valorização da cultura da região;
- O desenvolvimento de material pedagógico e informativo para as organizações, famílias e comunidades envolvidas com o P1MC.



Resultados

Estes são os resultados alcançados:

- 57.895 famílias mobilizadas e capacitadas em GRH
- 2.235 pedreiros capacitados
- 808 municípios envolvidos
- 58.206 cisternas construídas

Dados referentes a 25/11/04




Parcerias

Para o desenvolvimento do P1MC, a ASA conta, atualmente, com os seguinte parceiros:





Inovações Tecnológicas em Resíduos Sólidos

Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

PALESTRANTEI

ENG. GILSON LEITE MANSUR
RIO DE JANEIRO - RJ
03 DE DEZEMBRO DE 2004
ODIÂNIA - OD



RESOL
Engenharia LTDA



RESOL
Engenharia LTDA

- 1) ACONDICIONAMENTO**
- 2) COLETA**
- 3) LIMPEZA DE LOBRADOUROS**
- 4) TRATAMENTO E DESTINO FINAL**



RESOL
Engenharia LTDA

- 1) ACONDICIONAMENTO**



**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

ACONDICIONAMENTO
Resíduos Domiciliares



Antigamento - Tambores e Latões

Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

ACONDICIONAMENTO
Resíduos Hospitalares



**Antigos Contêineres
Metálicos**

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

ACONDICIONAMENTO
Resíduos Hospitalares



**Contêineres
Plásticos**

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

ACONDICIONAMENTO
Resíduos Hospitalares



**Recipientes para
Material perfuro-
cortante**


RESOL
Engenharia LTDA

2) COLETA

Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

COLETA
Resíduos Públicos



Caminhão Poliguindante
Dias atuais

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

COLETA
Resíduos Hospitalares



Caminhão Coleta Hospitalar
Dias atuais


RESOL
Engenharia LTDA

3) LIMPEZA DE LOGRADOURAS

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

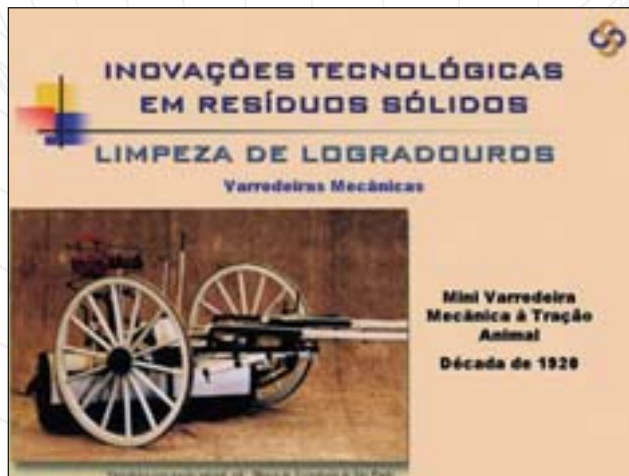
LIMPEZA DE LOGRADOURAS
Papeleiras Plásticas



Papeleiras
60 litros

Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

TRATAMENTO E DESTINO FINAL

Novas Tecnologias para Aterros Sanitários



**Mantas Geossintéticas -
PEAD e/ou PVC**
Impermeabilização de
Fundo

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

TRATAMENTO E DESTINO FINAL

Novas Tecnologias para Aterros Sanitários



**Sistema de
Evaporação de
Chorume**
Nashville - USA

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

TRATAMENTO E DESTINO FINAL

Novas Tecnologias para Aterros Sanitários



**Sistema de
Tratamento de
Chorume a nível
terciário**
Gramacho
Duque de Caxias - RJ

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
EM RESÍDUOS SÓLIDOS**

TRATAMENTO E DESTINO FINAL

Tratamento de Entulhos de Obras



Itaoca
São Gonçalo - RJ

Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Inovações tecnológicas em resíduos sólidos

Gilson Mansur



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

UMA SOLUÇÃO INOVADORA: SISTEMA INTEGRADO DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DO RIO FORMOSO-PE

- Dr. Sílvio Romero de Melo Ferreira - Coordenador
- Dr. José Fernando Thomé Jucá – Projetista Aterro
- M.Sc. Maria Odete Holanda Mariano - Projetista Aterro
- M.Sc. Josué Peixoto Flores Neto - Plano Diretor de Limpeza Urbana
- M.Sc. José Dantas de Lima – Projetista Usina de Reciclagem de Plástico

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO
AVINA GROUP

RIO FORMOSO



Faz parte da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, situado na Zona da Mata de Pernambuco, rico e exuberante em termos ambientais, caracterizado pela presença de manguezais, vasta rede hidrográfica e Mata Atlântica.



RIO FORMOSO

- Tem população de 20.764 habitantes correspondendo a 0,26% do total do Estado.
- Densidade demográfica de 61,14 hab/km².
- O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH-H de Rio Formoso-PE é 0,621 (censo/2000), mais baixo do que o do Estado (0,705), notadamente nos elementos relativos à renda e à educação (IPEA, 2003).



DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

- Serviço regular, porém não há cobertura de toda área.
- Não há planejamento nem estrutura organizacional adequada, além de recursos humanos capacitados.
- Os resíduos sólidos são depositados de forma inadequada em um vazadouro a céu aberto ("lixão").
- Os resíduos dos serviços de saúde são depositados da mesma forma.
- O planejamento, a organização e o controle do gerenciamento dos resíduos sólidos são precários.
- Não há coleta seletiva nem reaproveitamento dos resíduos.
- Não foi observado nenhum programa sistemático de educação ambiental para o Município.



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira



- ### PROJETOS E AÇÕES
- Elaboração do Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana.
 - Elaboração do Plano Diretor de Limpeza Urbana – PDLU.
 - Escolha da área para disposição final e tratamento dos resíduos sólidos.
 - Contribuição para o Programa de Educação Ambiental do Município.
 - Implementação da Ação Mangue Limpo.
 - Elaboração de Cartilha.
 - Elaboração de Projetos Pilotos de Coleta Seletiva para bairros e escolas.
 - Elaboração dos projetos do Sistema Integrado de Destinação Final dos Resíduos Sólidos – SIDFRSRF.
 - Implantação do SIDFRSRF.

MODELO PROPOSTO PARA DESTINAÇÃO FINAL

O Sistema prevê o tratamento e destinação final de 12 t/dia de lixo para um período de 16 anos.

É CONSTITUÍDO DE:

- Unidade de Educação Ambiental - CEARF;
- Unidade de Reciclagem;
- Unidade de Compostagem;
- Unidade de Aterro Sanitário



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

RESULTADOS

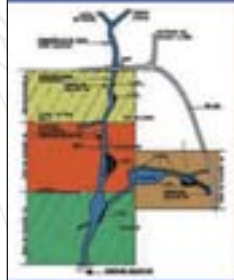
CONTRIBUIÇÕES AO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- Cartilha de Educação Ambiental - O LIXO.
- Folders: Ação Mangue Limpo e Coleta Seletiva.
- Contribuição ao projeto de educação ambiental.
- Fantoches.
- Vídeo.



RESULTADOS DA AÇÃO MANGUE LIMPO

Pontos de Coleta	Resultados Quantitativos	
	Volume Retirado (m ³)	Peso do Lixo Retirado (t)
1	120	61,50
2	60	30,70
3	114	58,42
4	24	12,30
TOTAL	318	163,0



RELAÇÕES DO SISTEMA INTEGRADO DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DO RIO FORMOSO-PE COM AS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS COM O PROJETO



SISTEMA INTEGRADO DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DO RIO FORMOSO



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

BLOCO DE ADMINISTRAÇÃO



CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DO RIO FORMOSO - PE / CEARF

*Partido arquitetônico de uma casa grande de engenho, característico da região.

* Finalidade: servir de espaço para reuniões científicas, culturais e educacionais; capacitação de profissionais; conscientização da preservação do ecossistema local e legislação ambiental, além de agregar um acervo bibliográfico sobre temas relacionados com o meio ambiente.



*Tem 247m² de área

*É composto de salas de administração, recepção, vídeo, aula, biblioteca, áreas de serviços e uma varanda com vista panorâmica para todas as unidades do sistema.

UNIDADE DE COMPOSTAGEM

MATÉRIA - PRIMA

■Resíduo orgânico proveniente das podas e dos restos da feira que passaram pela triagem. 12% do material orgânico do resíduo sólido urbano resultante da triagem.



INSTALAÇÕES

■Pátio de pré-compostagem; pátio de compostagem, sistema de drenagem; galpão de beneficiamento e armazenamento; e instalações de apoio.



UNIDADE DE TRIAGEM

■ Triagem Manual - Mecânica

Galpão de triagem com 150m², Moega ou Tremonha, Esteira de seleção, Contêiner e Carrinhos porta Contêiner e uma Prensa enfardadeira vertical.



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

USINA DE RECICLAGEM

Linha de Reciclagem de Plásticos

Composta pelas linhas de plásticos flexíveis e granulação, com um galpão de reciclagem de 200m², moinho de rotor fechado para plásticos rígidos/flexíveis, lavadora e secadora de plásticos, aglutinador, extrusora de granulação de 90mm e acessórios.



EQUIPAMENTOS DE USINA DE RECICLAGEM



UNIDADE DE ATERRO SANITÁRIO

■ CONSTITUÍDO DE 4 CÉLULAS ONDE SERÃO DISPOSTOS:

Lixo Domiciliar

Unidade de serviço de saúde - valas sépticas

Unidade de entulho

Capacidade das células - 163.638 m³ - 211.502 t

Vida útil do aterro - 16 anos

Sistema de drenagem de águas pluviais

Sistema de drenagem e tratamento de percolados

Sistema de drenagem e queima de gases gerados

■ MONITORAMENTO - CONTROLE TECNOLÓGICO

Controle da água

Controle da qualidade do ar

Controle dos gases

Monitoramento geotécnico

ATERRO SANITÁRIO



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira




Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

CONCLUSÕES

• O projeto desenvolvido inicialmente pela UNICAP, com apoio da Avina Group, para o município do Rio Formoso-PE, está sendo ampliado para os municípios de Serinhaém e Tamandaré através de um consórcio intermunicipal. Conta com a participação do Governo Federal (INCRA) e do Governo Estadual (SECTMA e PROMATA), do Governo Municipal (Prefeitura do Rio Formoso-PE) e da Associação Produtiva dos Assentados do Engenho Serra D'Água.

As ações conjuntas produzirão uma melhoria do padrão de vida e de saúde da população, melhoria dos aspectos estéticos e ambientais das cidades, como também transformarão o lixo em um produto que agregue emprego e renda.



- SONHAR
- TER ESPERANÇA
- PLANEJAR
- VENCER OBSTÁCULOS
- CONSTRUIR
- REALIZAR

Assentado do PE - do Povoado e Rio Formoso-PE

Projetado no Trabalho (obra do Assentado do Engenho Serra D'Água)

HARMONIA É CONVIVER BEM COM AS DIFERENÇAS

OBRIGADO



Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

O município do Rio Formoso constitui parte da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, situado na Zona da Mata de Pernambuco, rico e exuberante em termos ambientais, caracterizado pela presença de manguezais, vasta rede hidrográfica e Mata Atlântica. A Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, em parceria com a ONG "Avina Group" vem desenvolvendo, desde 1999, um projeto que visa à implantação de um sistema integrado de gerenciamento dos serviços de limpeza pública.

O Diagnóstico de Limpeza Urbana, realizado no início do projeto, revelou que o Município tem um serviço regular; porém, não há cobertura de toda a área. Não há planejamento nem estrutura organizacional adequada, além de recursos humanos capacitados. Os resíduos sólidos são depositados de forma inadequada em um vazadouro a céu aberto ("lixão"), onde as operações de espalhamento ou de aterramento são realizadas de forma eventual. Essa disposição causa poluição considerável no meio ambiente, tanto no ar quanto nos solos e nos recursos hídricos. Não há coleta seletiva nem reaproveitamento dos resíduos. Não foi observado nenhum programa sistemático de educação ambiental para o Município.

A área selecionada para implantar o Sistema é parte do pré-parcelamento do Engenho Serra D'Água, ligado a um processo de reassentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. A

UNICAP, através do Magnífico Reitor, pediu autorização para implantar, ali, o projeto. De pronto, o INCRA anuiu, parcialmente, à solicitação, sob a alegação de mudança de destinação da terra, o que redundou em inviabilização econômica. O projeto teve dois outros pareceres favoráveis, realizados por técnicos do INCRA em Pernambuco e em Brasília. A ação inovadora e pioneira, integrando terra, emprego e renda, sensibilizou o INCRA que autorizou a liberação do lote, após dois anos e meio, para a construção na área.

O Sistema foi idealizado para oferecer uma disposição final adequada, gerar emprego e renda e agregar um centro cultural. Em um único local, há quatro unidades: um Centro de Educação Ambiental, duas usinas (Reciclagem de Plástico e Compostagem) e um Aterro Sanitário. Foi elaborada a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e registrados os projetos no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia de Pernambuco – CREA/PE. A Licença de Instalação (LI) do Sistema foi aprovada pela Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH em 20/08/2002, após a autorização do INCRA para a implantação do Sistema Integrado.

A conclusão dos projetos em Rio Formoso suscitou o interesse do Governo do Estado em envolver três municípios da APA de Guadalupe, em consórcio: Rio Formoso, Tamandaré e Serinhaém. Buscou-se, em primeira instância, apoio financeiro para a construção, junto à

Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente do Governo do Estado de Pernambuco - SECTMA. Obtidos os recursos (65% do valor total do projeto), teve início a primeira etapa da construção, no período de setembro de 2002 a novembro de 2003, construindo-se o Centro de Educação Ambiental, a primeira célula do aterro sanitário e as infra-estruturas básicas das usinas.

Foi elaborado um texto, como uma contribuição ao Programa de Educação Ambiental do Município, incluindo material didático, palestras e orientações a professores das escolas, as associações de classes, aos sindicatos e à população de um modo geral, relativos à importância do meio ambiente. O material didático foi constituído de cartilhas ilustradas com aspectos peculiares ao Município, atividades educacionais relacionadas com o meio ambiente, um programa de coleta seletiva a ser desenvolvido nas escolas e nos bairros e peças de fantoches.

Efetou-se a Ação Mangue Limpo, grande mutirão que retirou 163 toneladas de resíduos sólidos, em três dias (salienta-se: cerca de 12 toneladas são coletadas por dia no município), e distribuíram-se 6000 folders. A ação visou retirar o máximo de lixo depositado no rio Formoso e no manguezal, em um trecho de 2 Km, perto do centro urbano do Município. Participaram da Ação, 5 escolas da rede pública e privada, cerca de 500 alunos, a CPRH, a Colônia dos Pescadores e associações comerciais.

O Centro de Educação Ambiental do Município do Rio Formoso – PE, tem 247m² de área, com partido arquitetônico de uma casa grande de engenho, característico da região. Tem por finalidade servir de espaço para reuniões científicas, culturais e educacionais; capacitação de profissionais, conscientização da preservação do ecossistema local e legislação ambiental, além de agregar um acervo bibliográfico sobre temas relacionados com o meio ambiente. É composto de salas de administração, recepção, vídeo, aula, biblioteca, áreas de serviços e um varanda com vista panorâmica para todas as unidades do sistema.

A usina de reciclagem de plástico é composta de dois galpões com área total de 350m². A linha de compostagem onde ocorre a transformação dos resíduos orgânicos é composta de um pátio de compostagem com 750m², um sistema de impermeabilização e uma peneira vibratória. A UNICAP adquiriu os equipamentos para a usina de reciclagem na Linha de Triagem: moega ou tremonha, esteira de seleção, peneira vibratória e "container". Na Linha de Reciclagem de Plásticos foram adquiridos um moinho de rotor fechado para plásticos rígidos/flexíveis, uma lavadora de plásticos, uma secadora de plásticos, um aglutinador e uma extrusora de granulação de 90m. Na Linha de Acabamento foram adquiridos uma prensa enfardadeira vertical, um agitador, uma ventoinha e um granulador. Esses equipamentos serão doados à Associação Produtiva do Assentamento do Engenho Serra

Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

D'Água, responsável pela gestão das usinas. Os membros da Associação estão recebendo capacitação em planos de negócios, cooperativismo e em técnicas de reciclagem.

O Aterro Sanitário é constituído de 4 células, onde serão dispostos os lixos domiciliares, e de serviço de saúde e unidade de entulho, separadamente. A capacidade das células é de 211.572 toneladas, com uma vida útil total de 16 anos. É constituído por sistemas de drenagem de águas pluviais, percolados e tratamento de percolados, de drenagem e queima de gases. O aterro será monitorado e terá controle tecnológico das águas, do ar, dos gases e do solo.

A SECTMA, além do apoio à construção do empreendimento, inicia a discussão com o poder público local e a sociedade civil organizada sobre a possibilidade de agregar ao empreendimento um consórcio intermunicipal de gestão integrada dos resíduos sólidos dos municípios de Rio Formoso, Sirinhaém e Tamandaré. O consórcio idealizado integra o município do Rio Formoso com as quatro unidades, e os municípios de Sirinhaem e Tamandaré, com duas unidades cada, de triagem e compostagem. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA, hoje, coordena as ações de criação de um modelo de gestão do sistema operacional do consórcio e dará apoio financeiro para a conclusão da construção, em Rio Formoso, e das unidades nos outros municípios. As ações conjuntas

produzirão uma melhoria do padrão de vida e de saúde da população, melhoria dos aspectos estéticos e ambientais das cidades como também transformarão o lixo em um produto que agregue emprego e renda.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Católica de Pernambuco, pelo apoio em todas as etapas do projeto, à Avina Group, à SECTMA e ao PROMATA, pelo suporte financeiro na construção do empreendimento.

BREVE CURRÍCULO

SÍLVIO ROMERO DE MELO FERREIRA – Professor Titular do Departamento de Engenharia Civil da UNICAP e Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da UFPE e UPE. Mestre em Ciências em 1982, Doutor em Ciências em 1995 na área de Geotecnia, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) e Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela UNICAP, em 1985. Desenvolveu e/ou desenvolve pesquisas financiadas pelo CNPq, FACEPE e FINEP, com resultados revertidos em uma produção científica de mais de cinquenta artigos completos publicados em revistas especializadas, congressos nacionais e internacionais, orientação de dissertações de mestrado, patente de desenvolvimento de equipamento científico, prêmio de Menção Honrosa de melhor trabalho apresentado e publicado no Sétimo Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia. Autor de livro e capítulo de livro. Consultor científico de

Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município de Rio Formoso-PE

Sílvio Romero de Melo Ferreira

revistas especializadas (Ciência do Solo, Solos e Rochas). Consultor ad-hoc de projetos de pesquisa. Desenvolveu e/ou desenvolve atividades administrativas como Vice-chefe do Departamento de Engenharia Civil da UFPE e Assessor de Planejamento e Avaliação da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UNICAP. Consultor técnico em Engenharia Civil.

Sílvio Romero de Melo Ferreira, José Fernando Thomé Jucá, Maria Odete Holanda Mariano, Josué Peixoto Flores Neto e José Dantas de Lima.
Universidade Católica de Pernambuco, Rua Nunes Machado nº 42, Boa Vista, Recife-PE.
CEP 50050-590.
srmferreira@unicap.br



Promoção de Habitação Saudável

Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen

Organización Panamericana de la Salud
Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

<http://www.paho.org>

Iniciativa regional de Vivienda Saludable

¿Por qué es necesario?

Uso de productos inseguros
Intoxicaciones

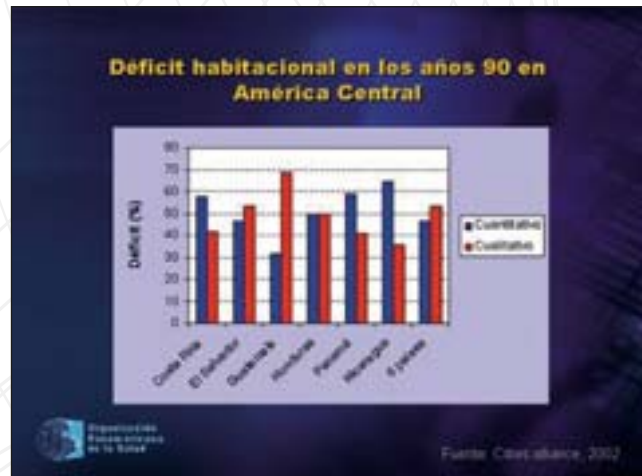
Problemas Legales
Estrés, depresión, violencia

Defectos en la construcción
Desastres, estrés, malaria, Chagas

Combustible inadecuado y ventilación deficiente
Enfermedades respiratorias

Servicios inadecuados
Enfermedades gastrointestinales

Espacios limitados
Tuberculosis, violencia



Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen

¿Qué queremos decir por vivienda saludable?

- Tenencia segura
- Ubicación segura, estructura adecuada y espacios suficientes
- Acceso a servicios básicos (agua potable, eliminación de excretas, recolección de residuos sólidos y desagüe)
- Ajuar doméstico y bienes de consumo seguros
- Peri-domicilio adecuado
- Uso adecuado e higiene



¿Qué es la Iniciativa de Vivienda Saludable?

Es un proceso para fortalecer la ejecución de las actividades que promueven y protegen la salud en el ámbito de la vivienda que requiere determinación y un fuerte apoyo político, así como un gran nivel de participación y acción por parte de las comunidades.



Objetivos de desarrollo del milenio

Para el 2015, los 191 estados miembros de las Naciones Unidas se han comprometido a cumplirlos.

Septiembre 2000

- Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
- Lograr la enseñanza primaria universal.
- Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.
- Reducir la mortalidad infantil.
- Mejorar la salud materna.
- Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades.
- Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
- Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.



Líneas de acción

Formulación de políticas públicas que promuevan la salud

Fomento del conocimiento



Ejecución de alternativas sostenibles que promuevan la salud



Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen



Enfoque regional

- Países prioritarios:
 - Bolivia, Guyana, Haiti, Honduras, Nicaragua
- Grupos especiales:
 - Enfoque en los niños
 - El rol de la mujer
- Prioridades técnicas:
 - La vivienda en los asentamientos precarios urbanos
 - La vivienda en las áreas indígenas

Organización Pan-Americana de Salud

Propuesta de plan

Políticas públicas saludables

- Promover los principios de la vivienda saludable en la elaboración de planes nacionales y locales de vivienda.
- Promover el apoyo de las autoridades sanitarias en la elaboración de los planes nacionales y locales de vivienda.
- Dar reconocimiento a las autoridades nacionales y locales de vivienda que implementen planes basados en los principios de la vivienda saludable.

Organización Pan-Americana de Salud

Propuesta de plan

Conocimiento

- Investigar los factores de riesgo en la vivienda y sus impactos en la salud.
- Preparar guías sobre principios de la vivienda saludable
- Fortalecer a la comunidad a través de programas de capacitación a facilitadores y agentes comunitarios.

Organización Pan-Americana de Salud

Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen

Propuesta de plan

Alternativas sostenibles y saludables

- Fortalecer el Foro Iberoamericano y del Caribe sobre Mejores Prácticas en el tema de vivienda saludable.
- Promover la acción comunitaria en proyectos de autoconstrucción de viviendas saludables

Propuesta de cronograma regional para la iniciativa de vivienda saludable

Año

5: Evaluación
Políticas públicas
Conocimiento basado en evidencia
Comunidad capacitada

4: Seguimiento de las iniciativas nacionales
Coordinación del estudio de investigación regional
Fortalecimiento de alianzas y redes

3: Directrices para elaboración de políticas
Protocolos de estudio de investigación regional
Manuales de capacitación

2: Alianzas estratégicas
Red Iberoamericana

1: Alianzas estratégicas
Red Iberoamericana

Propuesta de cronograma en los países para la iniciativa de vivienda saludable

Año

5: Evaluación
Políticas públicas
Conocimiento basado en evidencia
Comunidad capacitada

4: Propuestas de políticas públicas
Estudios de investigación
Programa de capacitación

3: Diagnóstico de línea de base
Plan: objetivos, prioridades, acciones

2: Grupo de trabajo
Comité técnico-científico

1: Grupo de trabajo
Comité técnico-científico

Participación Comunitaria

Para mayor información

Contacte:

Dr. Marcelo Korc
Asesor Regional en
Vivienda Saludable, OPS
kokorm@ven.ops-oms.org

Visite el sitio de Internet:

www.cepis.ops-oms.org

Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen



A Rede Brasileira de Habitação Saudável-2002 – Proposta

- Estudo da realidade do país, pesquisa, debate em prol da construção de um ambiente salubre e de qualidade para a tomada de decisões políticas e o estabelecimento de iniciativas conjuntas em busca de promover a habitação saudável (Carta de Ottawa – 8ª Conferência da OMS).
- Promove o intercâmbio de experiências e tecnologias, na busca de uma ação que se concentre em todo o país para promover espacialidades saudáveis em diferentes contextos físico geográficas, climáticas, demográficas, sócioeconômicas, culturais, políticas, históricas com uma visão científica, técnica e educacional, própria do seu foco de ação.

Fonte: Rede Brasileira de Habitação Saudável

A Rede Brasileira de Habitação Saudável- 2002

Objetivos da RBHS:

- Estabelecer o debate em torno da importância da moradia de qualidade como critério fundamental na promoção da saúde e na formação social;
- Articular as Instituições acadêmicas, organismos governamentais, agências técnicas e a sociedade em torno da sistematização e ampliação do conhecimento, assim como da formulação de alternativas e proposições de ações e da discussão sobre os fatores determinantes das relações entre moradia, saúde e ambiente no Brasil;

Fonte: Rede Brasileira de Habitação Saudável

Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen

A Rede Brasileira de Habitação Saudável- 2002

Objetivos da RBHS:

- Trabalhar com uma abordagem intersetorial e multidisciplinar da problemática da habitação como agente produtor de saúde;
 - Definir a habitação, como o ponto de referência para estabelecer uma integração de ações do trabalho interprogramático da OPS e das políticas governamentais de saúde.
- A habitação: um espaço fundamental para a saúde da família.



Rede Brasileira de Habitação Saudável



Linhas de Pesquisa da RBHS



Rede Brasileira de Habitação Saudável



Abordagem Ambiental

Educação no Ambiente:

- Curso de Educação Ambiental Formal e Não-Formal
- Assessoria para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos
- Assessoria em Empresas para Mobilização Comunitária
- Confeção de Material Educativo

Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

- Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Fiocruz Saudável)
- Gestão Ambiental e Infra-estrutura do Campus/ Unidades (Fiocruz Saudável)

Perspectiva para o futuro:

- Gerenciamento de Recursos Hídricos
- Curso de Educação para Gestão Ambiental à distância



Rede Brasileira de Habitação Saudável



Abordagem em Habitação e Saúde da Família

Habitação Saudável

- Avaliação de políticas, programas e projetos de intervenção habitacional sob os aspectos dos fatores de risco na habitação & padrões de habitabilidade;
- Capacitação de atores sociais em Habitação Saudável;
- Pesquisa de Tecnologias Alternativas;

Atenção Primária Ambiental

- Avaliação de qualidade da água intra / peridomiciliar em loteamentos irregulares;
- Centro de Atenção Primária Ambiental em Saúde e Habitação - CAPASH;

Saúde da Família

- Integração entre Equipes Habitação Saudável, Promoção da Saúde e Saúde da Família - Seminários, Oficinas, Ciclo de Palestras;
- Cursos de Capacitação de atores sociais - elaboração de Guias Metodológicos e CAPASH.



Rede Brasileira de Habitação Saudável



Rede brasileira de habitação saudável

Simone Cynamon Cohen

Abordagem Socioeconômica, Cultural e Educacional

Assessoria Comunitária
Interação Sócio-cultural:

- Diagnóstico Sócio-ambiental
- Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação (ensino-pesquisa-ação)
- Eventos Temáticos
- Oficinas de arte e lazer





Abordagem Epidemiológica

Fatores de Saúde Relacionados com o Meio Ambiente e com a Habitação

Enfermidades Não Transmissíveis

Falta de preservação e proteção do meio ambiente e de habitação

Deficiência no acesso aos serviços de saúde e saneamento

Hábitos e estilos de vida não saudáveis

Desastres naturais e degradação ambiental




Maiores informações

Profa Dra. Simone Cynamon Cohen

Coordenadora da Rede Brasileira de Habitação Saudável

e-mail: cohen@ensp.fiocruz.br

Visite o site:

www.ensp.fiocruz.br/rbhs/index.htm







¡Muchas gracias por su atención!



Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

MACAMBIRA



A COMUNIDADE

- 35 famílias
- 163 pessoas
- 95 Km da sede do município
- 70% das pessoas, adultos, jovens e crianças não possuem documentos
- O meio principal de subsistência é o extrativismo: mel, umbu e caça.
- Comercializam o produto na beira da estrada.
- A água mais próxima fica a cerca de 3 KM.

- Existe, na comunidade, um poço artesiano, mas as pessoas dificilmente podem utilizar-se da água.
- Existe, também, uma barragem, quebrada nas últimas chuvas.
- Casas minúsculas e de taipa.
- Uma sala de aula.
- Nenhuma assistência médica ou odontológica.

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

Por que investir na Macambira?

- Carência absoluta da comunidade
- Auto estima dos moradores
- Discriminação ostensiva da população de Casa Nova e arredores sobre os moradores da Macambira
- Total ausência da presença do estado na comunidade.

As casas



Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira



O PROBLEMA DAS CASAS

- A taipa favorece a proliferação de doenças
- O tamanho das casas
- A precariedade das construções
- O perigo na época das chuvas
- Total falta de segurança

O PROCESSO

- Participação ativa da comunidade



- Decisões coletivas – inclusive quais famílias seriam beneficiadas
- Cronograma de atividades
diagnóstico participativo
reuniões
discussão sobre as necessidades da comunidade; moradia, saneamento, abastecimento de água, escolaridade, documentação, produção de alimentos, organização comunitária, geração de renda.

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

A CONSTRUÇÃO

- O mutirão: os blocos foram feitos em mutirão sob a orientação de um pedreiro experiente
- Para isso montou-se um acampamento onde foi guardado todo o material, fazia-se a comida e os pedreiros dormiam, já que as casas não tinham como acolher as pessoas vindas de fora para colaborar no mutirão.



A PARTICIPAÇÃO

- Cada família participou de maneira ativa: escavação dos alicerces das casas, colocação das pedras para o alicerce escavação dos buracos para as cisternas e fossas
mão de obra como servente do pedreiro

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

• Busca de água para a construção



O RESULTADO

- Em dois meses e meio de trabalho
- 13 casas de 48m² – 3 dormitórios, sala e cozinha com fogão
- 13 cisternas para armazenar 16.000 litros de água
- 13 fossas secas – fora da casa
- Auto estima elevada
- Sorriso no rosto



Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira



ÇÃO ARTICULADA

- ASA
- PIMC
- SINDICATO DOS METALÚRGICOS DO ABC
- SASOP
- ASA MICROREGIONAL
- ASA MUNICIPAL
- DIOCESE DE JUAZEIRO
- ARTICULAÇÃO SINDICAL DO LAGO DE SOBRADINHO
- STR DE REMANSO
- COMUNIDADES DE CASA NOVA

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

Próximos passos

- Conseguir recursos para construir as demais casas, cisternas e fossas
- Já foram documentadas 23 crianças abaixo de 12 anos, faltam os documentos dos jovens e adultos
- Iniciando o trabalho de produção de alimentos que garanta a segurança alimentar da comunidade

- Apicultura
- Mielipolicultura
- Caprinos
- Quintais produtivos
- Recuperação da barragem
- Educação ambiental
- Alfabetização de adultos
- Demarcação e titulação do Fundo de Pasto
- Beneficiamento do Umbu
- Eletrificação rural.

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA COMUNIDADE DE MACAMBIRA CASA NOVA-BA

Introdução

A comunidade de Macambira, localizada no semi-árido baiano, é uma das localidades onde a ASA (Articulação no Semi-Árido Brasileiro) atua promovendo práticas de convivência com a região. Entre as ações desenvolvidas pela ASA na comunidade, está a construção de casas e banheiros populares para famílias carentes.

A construção de 13 casas foi possível graças à iniciativa de um grupo de organizações que integra a Articulação na microrregião de Juazeiro da Bahia, em especial o SASOP (Sociedade das Obras Sociais da Diocese de Juazeiro).

Com sobras do recurso destinado a construção de cisternas rurais, provenientes do P1MC (Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais), desenvolvido pela ASA em parceria com diversas organizações, empresas e órgãos públicos, o SASOP propôs a construção das 13 casas, cada uma com 48m², divididos em seis cômodos: sala, três quartos, dispensa e cozinha. Esta, equipada com um fogão a lenha, balcão e pia. Além das casas, também, foram construídos 13 banheiros externos (fossa seca) e 13 cisternas de placas, cada uma com capacidade para armazenar 16 mil litros de água de chuva.

As casas e os banheiros foram construídos com blocos de cimento, fabricados na própria comunidade. O mesmo se deu com as placas de cimento pré-moldadas, com as quais são erguidas as cisternas. A construção foi em regime de mutirão, envolvendo moradores da comunidade, organizações da sociedade civil e órgãos públicos.

Todo o projeto foi discutido com a comunidade e teve início em fevereiro deste ano, com o processo de mobilização das famílias. Durante três meses aconteceram encontros sucessivos entre a coordenação do projeto e os moradores e moradoras da localidade, que estudaram as ações e metodologias propostas, investimento necessário, entre outras atividades.

Ao final desse período, numa demonstração clara de solidariedade e exercício de cidadania, a comunidade escolheu os que seriam beneficiados. Pessoas pobres e necessitadas abriram mão da possibilidade ter uma nova casa em benefício de outras, mais necessitadas ainda.

Após a escolha das famílias, em maio, teve início a construção dos blocos de cimento. A comunidade montou um acampamento debaixo de um umbuzeiro, árvore pela qual o sertanejo tem muito carinho. Durante todo o ano dá frutos e a água, retida em suas raízes, é o socorro nos períodos de longa estiagem. Ali foi a sala de reuniões, o lugar de bater os blocos, de guardar o material, onde

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

ficaram hospedados os pedreiros e onde foi montada uma cozinha e refeitório coletivo.

Juntos, moradores e moradoras, os que conquistaram suas casas e os que ainda esperam para viver sob um teto digno e seguro, deram-se às mãos e começaram o trabalho de construção das casas. À comunidade coube a escavação para o alicerce das casas, dos buracos onde seriam construídas as cisternas e as fossas e auxiliar os pedreiros contratados.

O período de construção foi de dois meses e meio, e nesse tempo, como a comunidade era muito pobre, as despesas com alimentação, hospedagem e transporte dos pedreiros foram pagas pelo SOSE. Cada conjunto de casa, cisterna e banheiro teve um custo total de R\$4.964,57.

Assim, 13 famílias que viviam em casas extremamente precária, em condições subumanas conquistaram um novo lar e, junto com ele, resgataram a auto-estima e melhoraram a qualidade de vida.

Caracterização da comunidade

Macambira planta encontrada no semi-árido brasileiro, usada pelos nordestinos para alimentação do gado. Macambira também é o nome de uma comunidade rural de Casa Nova, município baiano com 55.730 habitantes. Os moradores do local sequer contavam com banheiros

nas casas que, inclusive, não tinham nenhuma estrutura para abrigar pessoas de forma digna.

Na comunidade de Macambira, poucos possuem o Registro Civil de Nascimento. A maioria das mulheres, dos adolescentes e jovens, e das crianças da comunidade não existia perante a lei. A renda familiar mensal é inferior a um salário mínimo. A maioria dos moradores sobrevive da agricultura familiar e da extração de mel, que vendem nas estradas. Em época de seca, os pequenos roçados nada produzem.

Caracterização do problema

Os moradores da comunidade de Macambira viviam em casa de taipa, também chamadas de pau-a-pique (tipo de construção feita com varas de madeira, revestida com barro). É nesse tipo de construção, cujas paredes apresentam muitas frestas, onde se aloja o barbeiro, besouro transmissor da doença de Chagas.

A exposição a doenças era apenas um dos problemas enfrentados pela comunidade, ocasionados pela má qualidade das moradias. Paredes de barro e telhados precários não ofereciam qualquer segurança e, a cada chuva forte, o teto ameaçava desabar e as paredes amoleciam.

Outro problema era o tamanho das casas. Muitas

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

chegavam a ter apenas dois cômodos e acomodavam uma família de oito, dez pessoas. Não havia banheiros e as necessidades fisiológicas eram feitas ao ar livre, no mato, numa situação de humilhação e desrespeito humano.

A escassez de água para consumo humano era mais um obstáculo para os moradores. Por esse motivo, a comunidade foi selecionada para receber as cisternas do Programa Um Milhão de Cisternas. Porém, a má situação das casas inviabilizou a implementação do Programa, uma vez que para a captação de água de chuva os telhados precisam estar em boas condições, suportar o peso das calhas e canos, por onde corre a água para a cisterna. Isso não ocorria.

Metodologia e materiais utilizados

A metodologia aplicada no desenvolvimento do projeto foi participativa, resgatando e valorizando o conhecimento da comunidade, envolvendo os atores em todo o processo, desde a conquista dos parceiros, mobilização da comunidade à construção das casas, banheiros e cisternas.

A primeira atividade foi a apresentação da proposta aos parceiros, seguida de um seminário na comunidade. Nesse momento, foi montado um cronograma de atividades, composto de levantamento de dados e diagnósticos;

reuniões com os moradores e moradoras, onde foram discutidas as necessidades da comunidade no que diz respeito à moradia, saneamento, abastecimento de água, escolaridade, registro civil de nascimento, produção de alimentos, organização comunitária e capacitações visando geração de emprego e renda; e identificadas as famílias mais carentes.

Sensibilizados e comprometidos com a mudança na qualidade de vida da comunidade, as organizações integrantes da ASA naquela microrregião, parceiros e moradores arregaçaram as mangas e iniciaram a primeira fase do projeto: a construção.

Para isso, o grupo foi dividido em três equipes: Organização, Animação do Mutirão e Bem Estar do Mutirão, cada uma com atividades definidas.

A construção foi composta de três fases, tendo início com a escavação de alicerce, buracos das cisternas e fossas e preparação dos blocos de cimento. Em seguida, foram levantadas as casas. As últimas construções foram as cisternas e banheiros externos.

Resultados e conclusões

Foram construídas 13 casas, 13 banheiros externos e 13 cisternas, beneficiando as 13 famílias mais carentes da comunidade de Macambira. Cada casa tem 48m², divididos em seis cômodos: sala, três quartos, dispensa e cozinha.

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

Esta, equipada com um fogão a lenha, balcão e pia.

Com isso, diminuiu a exposição a doenças, aumentou a auto-estima da comunidade, regatou a cidadania dos moradores, principalmente das mulheres, que receberam as chaves das casas e em nome das quais foram passadas as escrituras dos imóveis.

Com as cisternas, as famílias terão água boa e de qualidade para beber e cozinhar, mesmo nos períodos de longa estiagem.

Através de uma ação do SOSE, no momento da entrega das casas, 24 crianças de Macambira, com 12 anos incompletos, tiveram o Registro Civil de Nascimento feito pelo cartório do município, passando a existir como cidadãos.

Após a construção das casas já estão previstas uma segunda e terceira fase de atuação na comunidade. Na segunda, serão trabalhadas alfabetização de adultos, agroecologia, educação ambiental, associativismo e fundo de pasto.

No terceiro momento, de dezembro de 2004 a março de 2005, meses de chuva na região, serão trabalhados formas de organização e produção de alimentos, visando o combate à fome, a situação de insegurança

alimentar e desnutrição. As capacitações serão nas áreas de meliponicultura, apicultura, quintais produtivos, beneficiamentos de frutas, fundo de pasto e caprinocultura.

Descrição das limitações, vantagens e aplicabilidade Para ações como essa terem êxito, é necessário o envolvimento da comunidade. Os moradores e as moradoras do local precisaram conhecer o projeto, acreditar na proposta para sentirem-se parte dela e co-responsáveis pelo resultado.

No processo de mobilização foi possível conhecer as lideranças naturais, fortalecer as relações sociais e despertar o sentimento de coletividade. Sem um forte trabalho de base que leve a decisões coletivas e responsáveis, percebidas na escolha das famílias beneficiadas, propostas como essa podem estar fadadas ao fracasso.

Sem uma ação continuada que busque a conscientização e politização do grupo, é possível que no lugar de uma comunidade fortalecida, que passe a lutar pelos seus direitos, crie-se um abismo entre os beneficiados, que passam a ter melhores condições de vida e, conseqüentemente um status social diferenciado, em relação aos não-beneficiados.

É importante ressaltar o custo-benefício dessa ação. Para a construção de um conjunto de casa, banheiro e cisterna

Construção de casas, cisternas e sanitários na comunidade de Macambira de Casa Nova-BA. Diocese de Juazeiro – Articulação do semi-árido (ASA)

Maria Salete Pereira

é necessário um investimento de apenas R\$4.964,57.

A construção das casas de Macambira representa muito mais do que a obra física. É o resultado concreto da soma das forças de diversos atores sociais.

Maria Salete Pereira

Nome da Instituição: SOSE – Sociedade das Obras Sociais e Educativas – Diocese de Juazeiro/ASA

Estado: Bahia

Cidade: Juazeiro

Endereço: Rua Adolfo Viana, n.º 08, Juazeiro-Bahia
CEP 48.900-000



Inovações Tecnológicas em Esgotamento Sanitário

Tratamento biológico dos esgotos

Nelson Lima

A IMPORTÂNCIA DOS PROTOZOÁRIOS NA GESTÃO DOS PROCESSOS DE LAMAS ACTIVADAS

I. A importância dos Protozoários nas lamas activadas
Nas lamas activadas, a componente biótica é representada pelos “decompositores” (bactérias e fungos) que retiram a energia, para o seu desenvolvimento, da matéria orgânica que existe em suspensão no esgoto e pelos seus “consumidores” que são todos os que predam as bactérias dispersas e outros organismos. É neste segundo grupo que se inserem os protozoários. São seres unicelulares, complexos, podendo ter várias formas e tipos de alimentação.

Foi demonstrado que os protozoários ciliados melhoram a qualidade do efluente através da predação da maior parte das bactérias dispersas que entram continuamente com o afluente. Por isso, na ausência de ciliados, o efluente do sistema é caracterizado por uma Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO) elevada e por alta turbidez (Curds e Cockburn, 1970).

A maior parte dos ciliados presentes nas estações de tratamento alimentam-se de bactérias, embora existam outros que predam sobre ciliados ou flagelados. Estes ciliados bacterívoros das lamas activadas podem ser divididos em três grupos funcionais com base no seu comportamento alimentar (Curds, 1975; Madoni, 1994): nadadores, nadando livremente na fracção líquida,

alimentando-se de bactérias dispersas que ingerem após filtração da massa de água; móveis de fundo, habitando a superfície dos flocos e alimentando-se das bactérias fracamente aderidas a eles; sésseis, que estão fixos por um pedúnculo aos flocos e precipitam com estes durante a sedimentação, alimentando-se também das bactérias dispersas no licor misto.

Pesquisas efectuadas sobre a dinâmica de colonização e sobre a sucessão de populações nas lamas activadas evidenciaram o efeito determinante das condições ambientais nos tanques de arejamento sobre a comunidade de ciliados. A análise da estrutura da microfauna é um válido instrumento para diagnosticar o bom ou mau funcionamento do sistema de tratamento (Madoni, 1994; Nicolau, 2002). Assim, a presença ou ausência de uma determinada espécie, a dominância de determinadas espécies e a composição da microfauna podem ser, em geral, consideradas um bom indicador da eficiência biológica de depuração das lamas activadas (Nicolau et al., 1997).

De um modo geral, uma grande quantidade de ciliados (≥ 107 organismos/L) indica uma boa depuração e um óptimo desempenho da estação de tratamento. Por outro lado densidades inferiores a 104 organismos/L indicam má depuração e consequentemente elevada turbidez e elevada CBO.

Tratamento biológico dos esgotos

Nelson Lima

II. O Índice Biótico das Lamas (IBL)

A análise de rotina da microfauna, como indicadora do desempenho das instalações das lamas activadas, tem-se tornado cada vez mais comum pois fornece informações bastante úteis sobre a actividade biológica das lamas baseada na estrutura da comunidade microbiana presente.

Após vários anos de estudo, Madoni propôs, em 1994, um índice objectivo - o Índice Biótico das Lamas (IBL) ou SBI - "Sludge Biotic Index" (Madoni, 1994). Inspirado no Extended Biotic Index de Woodiwiss, o método baseia-se na abundância e na diversidade específica da comunidade e nas diferentes sensibilidades reveladas por alguns grupos da microfauna aos factores abióticos prevalentes no sistema.

Uma das vantagens do IBL reside no facto da avaliação ser feita através de valores numéricos, o que permite ao operador comparar a qualidade biológica das lamas no tanque de arejamento ao longo do tempo e, consequentemente, as condições operacionais da estação em causa. Por outro lado, alguns autores têm vindo a questionar a universalidade do IBL, pois em alguns casos o seu valor não reflecte tão bem quanto seria desejável a saúde das lamas, sobretudo quando estão em causa fenómenos de intoxicação.

Como realçam Abraham et al. (1997), a falta de correlações consistentes entre as populações de protistas

e os factores abióticos prevalentes nas estações de tratamento de águas residuais são compreensíveis porque a determinação destas populações nas lamas activadas é complexa e multifactorial.

III. Fenómenos de intoxicação de lamas

Os efeitos de compostos tóxicos nos ecossistemas aquáticos dulçaquícolas tem sido estudado, sobretudo, ao nível dos macroinvertebrados e dos vertebrados, sobretudo dos peixes, mas ao nível das comunidades microbiológicas, nomeadamente no que diz respeito às comunidades de protistas, esse estudo tem sido bastante mais esporádico. No que às lamas activadas diz respeito, sabe-se, desde há muito tempo, que diversos tóxicos, entre eles os metais pesados, provocam o decréscimo da eficiência depuradora dos processos de tratamento, mas o modo como afectam cada um dos componentes destes ecossistemas artificiais ainda não foi intensivamente estudado.

Por outro lado, se é verdade que a resposta geral dos sistemas de tratamento de águas residuais aos tóxicos foi profusamente estudada, só nos últimos anos é que os investigadores se debruçaram activamente sobre os efeitos que os compostos tóxicos poderiam ter na microfauna das lamas activadas. Estudaram-se, sobretudo, os efeitos dos metais pesados na comunidade de protistas e, algumas vezes, as consequências que daí advêm para a eficiência do tratamento das águas residuais.

Tratamento biológico dos esgotos

Nelson Lima

Gracia et al. (1994) sugerem que muitos factores diferentes além da concentração e/ou o tempo de exposição ao tóxico devem ser tomados em consideração no estudo dos efeitos dos tóxicos. Por outro lado, é certo que os próprios tóxicos vêm a influenciar outras variáveis além das que dizem estritamente respeito à microfauna, criando uma complexa teia de causas e efeitos interdependentes, tornando difícil descortinar entre efeitos directos e indirectos.

É de realçar a tolerância de várias espécies de móveis de fundo a metais pesados, facto que recomenda precaução quando se tenta associar uma prevalência de móveis de fundo à salubridade das lamas em sistemas onde é provável a contaminação por metais pesados, nomeadamente cobre (Nicolau et al., 2001, 2004). Não há muitos estudos que se tenham debruçado sobre este assunto, utilizando um rol extenso de metais pesados, o que limita a possibilidade de comparações e/ou conclusões.

Os compostos tóxicos modificam a estrutura da comunidade de protozoários ao modificarem a riqueza específica e a densidade das várias espécies (Gracia et al., 1994; Madoni et al., 1996), embora haja autores que realçam uma delas em detrimento da outra. Mas, por outro lado, os compostos tóxicos podem afectar os protozoários ao nível celular, modificando a sua prestação como bacterívoros e influenciando deste

modo a eficiência da estação de tratamento, sem tal se reflectir, pelo menos a curto prazo, na estrutura da comunidade.

Trabalhos recentes provaram a influência de detergentes na taxa de predação sem alterar a mortalidade em testes in vitro com *Tetrahymena pyriformis* (Nicolau et al., 1999), devido à desciliação do aparelho oral (Dias et al., 2003). Futuros trabalhos com vários tóxicos seriam úteis para se saber até que ponto esta é uma ocorrência potencialmente comum nas estações de tratameto de águas residuais, onde os protozoários são peças imprescindíveis a uma eficaz depuração.

REFERÊNCIAS

- Abraham, J. V., Butler, R. D. e Sigee, D. C., 1997. Ciliate populations and metals in an activated-sludge plant, *Water Res.* 31: 1103-1111.
- Curds, C. R., 1975. Protozoa. In C. R. Curds e H. A. Hawkes (Eds), *Ecological aspects of used-water treatment 1*, Academic Press, Londres, 203-268.
- Curds, C. R. e Cockburn, A., 1970. Protozoa in biological sewage treatment processes: II. Protozoa as indicators in activated-sludge, *Water Res.* 4: 237-249.
- Dias, N., Mortara, R.A. and Lima, N., 2003. Morphological and physiological changes in *Tetrahymena pyriformis*

Tratamento biológico dos esgotos

Nelson Lima

- for the in vitro cytotoxicity assessment of Triton X-100. *Toxicol. In Vitro* 17: 357-366.
- Gracia, M. P., Salvadó, H., Rjus, M. e Amigó, J. M., 1994. Effects of copper on ciliate communities from activated sludge plants, *Acta Protozool.* 33: 219-226.
- Madoni, P., 1994. A sludge biotic index (SBI) for the evaluation of the biological performance of activated sludge plants based on the microfauna analysis, *Water Res.* 28: 67-75.
- Madoni, P., Davoli, D., Gorbi, G. e Vescovi, L., 1996. Toxic effects of heavy metals on the activated sludge protozoan community, *Water Res.* 30: 135-141.
- Nicolau, A., 2002. Monitorização microbiológica da poluição: uso das respostas fisiológica e ecológica de protistas, Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga.
- Nicolau, A., Mota, M. and Lima, N., 1999. Physiological responses of *Tetrahymena pyriformis* to copper, zinc, cycloheximide and Triton X-100. *FEMS Microbiol. Ecol.* 30: 209-216.
- Nicolau, A., Dias, N., Mota, M. e Lima, N., 2001. Trends in the use of protozoa in the assessment of wastewater treatment. *Res. Microbiol.* 152: 621-630.
- Nicolau, A., Martins, M., Mota, M e Lima, A., 2004. Effect of copper in the protistan community of activated sludge. *Chemosphere*, in press.

Nelson Lima e Ana Nicolau
Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho,
Campus de Gualtar, CEP 4710-057 Braga, Portugal
Tel.: + 351 253 604403 Fax + 351 253 678986
E-mail nelson@iec.uminho.pt

Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Inovações em sistemas de esgotamento sanitário

Nas **redes de esgotos**, as inovações tecnológicas no Brasil têm ocorrido principalmente no uso de curvas longas em mudanças de direção e na especificação de dispositivos de inspeção (poços, caixas, TIL, etc), inclusive em plástico, que permitem a execução de redes de coleta totalmente em plástico, com boa estanqueidade.

Em termos de **modelo de esgotamento sanitário** a inovação ainda é a aplicação do Modelo Condominial.



O que diferencia (e caracteriza) o modelo condominial de esgotos ?

O padrão de atendimento direcionado para a maioria da população, diferenciado na busca do atendimento pleno.

A liberdade de projeto, o traçado mais racional, a adequação tecnológica e a maior relação benefício/custo.

A participação da comunidade - direito legítimo e meio de adequação à realidade.

O condomínio como unidade de coleta, que viabiliza as soluções coletivas e as decisões e gestão compartilhadas.

Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre

No mais, o modelo comporta princípios democráticos de abrangência da solução, gradualismo, aperfeiçoamento progressivo, segurança sanitária, sustentabilidade ambiental, justiça social, economia de escala, articulação de ações, soma de esforços, adequação à realidade e participação comunitária.

É inovador na forma de abordagem e no processo de resolução dos problemas referentes ao esgotamento sanitário, mas apenas questiona as técnicas usuais para adequá-las à realidade.

Quanto aos procedimentos de projeto, técnicas construtivas e materiais empregados, em nada devem se distanciar dos conhecimentos da hidráulica e da engenharia sanitária e das práticas corretas da engenharia de construção, mantendo a qualidade e buscando a maior relação benefício/custo possível.



A “inspiração”



Principais equívocos:

Confundir modelo de resolução com sistema físico (sobretudo o ramal) e condominial com intramuros.

Entender como simplificação tecnológica (gambiarra) para redução dos custos com prejuízo da qualidade.

Achar que é aplicável apenas para populações de baixa renda e assentamentos “atípicos”, como se fosse possível ter duas diretrizes filosóficas distintas.

Ver a participação da comunidade como uma complicação que dificulta a implantação do sistema.

Imaginar desentendimentos e dificuldade na operação como problemas graves, frequentes e insolúveis.

Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre

Principais riscos:

- Má qualidade na execução e na operação.
- Perda dos princípios do modelo e deformação das diretrizes, na implantação ou na operação.
- Falta de conhecimento e divergência de procedimentos nos vários setores do prestador do serviço.
- Tarifas iguais para serviços diferentes.
- Desrespeito aos acordos e pactos com a comunidade.
- Interferência nos conflitos da comunidade.
- Falta de envolvimento da comunidade.

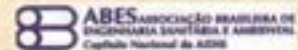
Aspectos fundamentais da participação da comunidade

ANDRADE NETO, Cláudio de. Participação da Comunidade na Implantação e na Operação de Sistemas de Esgotos. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1999, Rio de Janeiro. **Anais** ... Rio de Janeiro, ABES, 1999.



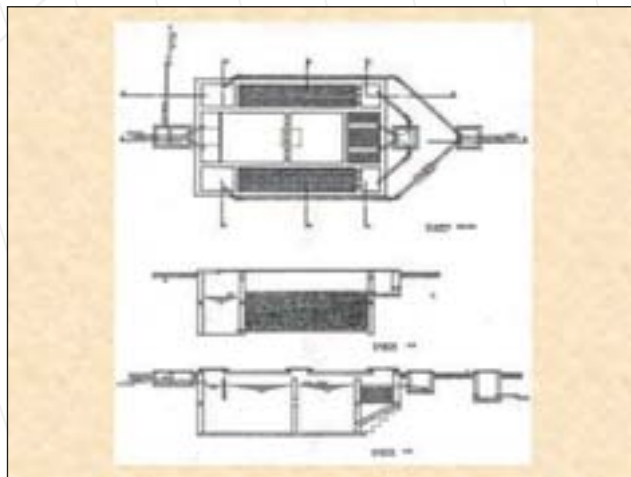
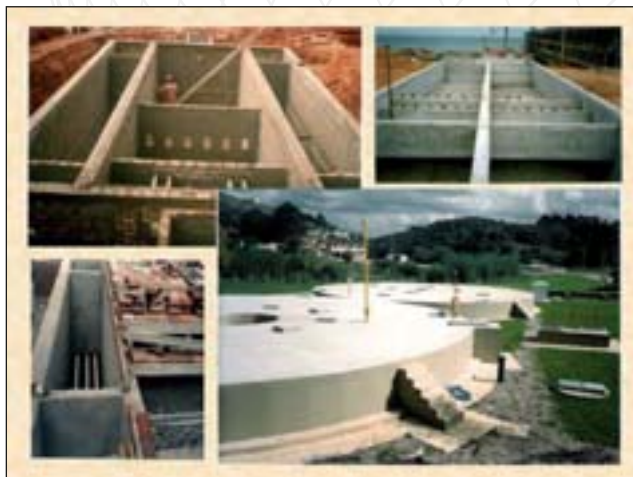
Inovações em tratamento e reúso de esgotos:

- associação de reatores anaeróbios com reatores aeróbios;
- associação de reatores anaeróbios (sistema totalmente anaeróbio);
- tecnologia para uso de esgoto tratado em irrigação e hidroponia.



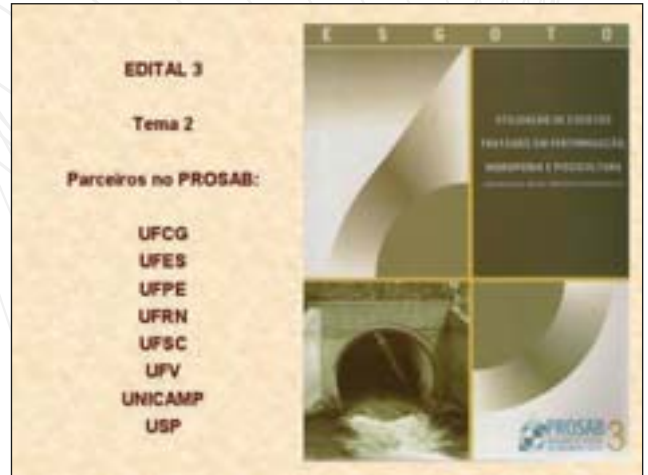
Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



Principais conclusões das pesquisas do PROSAB (Bastos *et al.*, 2003):

Utilização de Esgotos Tratados em Irrigação - Aspectos Sanitários:
O padrão OMS para irrigação investida resulta em qualidade de hortaliças aceitáveis para consumo humano.

Utilização de Esgotos Tratados em Irrigação - Aspectos Agrônomicos:
Confirmaram a viabilidade técnica e econômica da fertirrigação com esgotos sanitários. Cabe ressaltar a elevada produtividade alcançada com a fertirrigação de forrageiras.

Utilização de Esgotos Tratados em Piscicultura:
Confirmaram a aderência dos critérios de OMS para a qualidade de efluentes. Do ponto de vista da produção, algumas limitações. Considerável remoção adicional de matéria orgânica e nutrientes.

Alimentação Animal com Produtos Irrigados com Esgotos Sanitários:
O fornecimento do material irrigado com esgoto tratado para alimentação de bovinos e caprinos não resultou em alteração do quadro clínico dos animais, não se verificou evidência de infecção e de contaminação da carne e do leite. Em resumo, não foram encontradas evidências de riscos reais à saúde animal e riscos potenciais à saúde humana por consumo de produtos animais. Os resultados indicam o potencial de produção, sanitariamente segura, de forrageiras irrigadas com esgotos sanitários para alimentação animal.

Edital 4

Tema: Reúso das águas de esgoto sanitário, inclusive desenvolvimento de tecnologia de tratamento para esse fim.

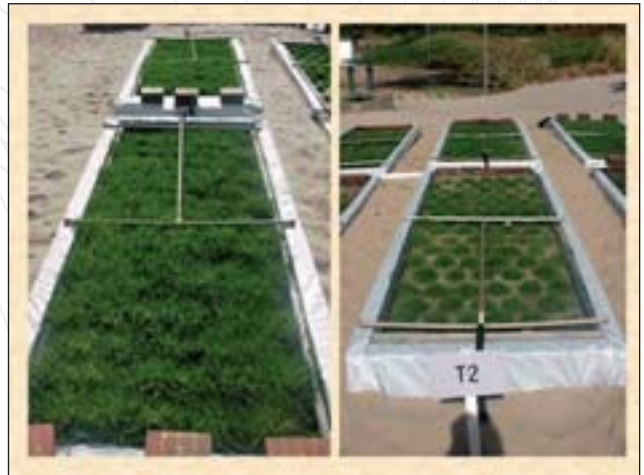
Cerca de 130 pesquisadores de 15 grupos de pesquisa, em 13 estados do Brasil

Parceiros no PROSAB:

PUC-PR; UFBA; UFCE; UFES; UFMG; UFPE; UFRJ; UFRN; UFRS; UFSC; UFT; UFV; UNB; UNICAMP; USP.

Inovações tecnológicas em esgotamento no Brasil

Cícero Onofre



REÚSO CONTROLADO

Controle:
sanitário (saúde pública)
ambiental (sustentável)
tecnológico (adequação)
econômico (viabilidade)
social (decisões e benefícios)
legal (normas, direitos e deveres)

???

DIMENSÃO E RIGOR DO CONTROLE



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Nova estrutura impulsionou a área de Esgotos

Hoje : 88% de cobertura com coleta
75% do coletado com tratamento
17 estações de tratamento de esgotos

Em início de 2005 : 100% de cobertura com tratamento



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

ETE	Ano operação	Pop. Projeto	Descrição do Sistema	Custo R\$/hab
ETE Sotradinho	87	40.000	Leitos Abis + Trat. Cum.	196
ETE Brazília	83	29.600	LA + LF	112
ETE Sul	93	400.000	RSM+Pol. Final	870
ETE Norte	94	250.000	RSM+Pol. Final	1120
ETE Torlo	94	2.500	UASB+Infl +Cloração	65
ETE Samambaia	96	190.000	UASB/LF+LAT+LM	30
ETE Paranoá	97	60.000	UASB+LAT+ES	33
ETE Riacho Fundo	97	43.000	Leitos Abis +RSM	87
ETE Vila Aeronáutica	97	14.000	UASB/LF+LM	
ETE Alagado	98	84.802	UASB+ LAT+ES	35
ETE Planaltina	98	136.000	UASB/LF+LM	36
ETE Recanto das Emas	98	125.500	UASB+LAMC+LAF	42
ETE São Sebastião	98	77.717	UASB+ES+LM	62
ETE Vale do Amanhecer	98	15.000	UASB+LAMC+LAF	54
ETE Santa Maria	2000	84.802	UASB+LAT+ES	39
ETE Gama	2003	192.731	UASB+LA	77
ETE Melchor	2003	896.796	UASB+UNITANK	52
		2.684.351	Méda	49

Tratamento de Esgotos

Produto final de uma equação com muitas variáveis

Estrutura organizacional adequada

Planejamento - Implantação - Operação

Equilíbrio econômico - financeiro

Disponibilidade de crédito

Capacidade de endividamento

Corpo técnico capacitado.

Tecnologia apropriada

Vontade política

Continuidade administrativa

Tratamento de Esgotos

Tecnologia Apropriada

Existem dezenas de processos de tratamento disponíveis no mercado

O que é tecnologia apropriada?

Leva em consideração os recursos e as deficiências locais na definição do processo de tratamento

Aspectos a avaliar na busca da tecnologia apropriada

- Complexidade de construção
- Complexidade de operação
- Complexidade de manutenção
- Dependência de insumos externos
- Produtos químicos, energia elétrica
- Confiabilidade
- Regularidade
- Risco de incômodo aos vizinhos
- Produção de lodos
- Flexibilidade Operacional
- Desempenho Ambiental
- Necessidade de Área

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Na Caesb
Prioridade para processos naturais

Ordem de prioridade na escolha do processo

- 1 - Lagoas de Estabilização
- 2 - Lagoas Aeradas
- 3 - Plantas Mecanizadas

Menos arca

- Lodos Ativados (Convencional, Unitank, Batelada...)
- Biofiltros Aerados
- Filtro Biológico

- Lagoas de Estabilização
- Disposição no solo
- Lagoas Aeradas
- Lodos Ativados

Pode-se otimizar - simplificar - estes processos ?

Lagoas de Estabilização
Esquema Tradicional - Sistema Australiano

Célula Anaeróbia
5 dias detenção
3 m profundidade

Célula facultativa
15 dias detenção
1,5 m profundidade

Célula Anaeróbia

Problemas

- Perda de sólidos devido à geração de gás
- Mau cheiro
- Pouco contato do efluente aflúente com a biomassa
- Baixa eficiência

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Célula Anaeróbia UASB



Effluente Clarificado

Gás e sólidos

Melhorias

- Retenção de sólidos com defletores
- Coleta do Biogás para queima
- Distribuição do esgoto afluente sob a biomassa
- Maior eficiência, menor tempo de detenção

Célula Facultativa



Problemas

- Baixa produtividade das Algas
- Menor produção de oxigênio
- Menor capacidade de remoção de DBO
- Menor penetração luz solar
- Menor eficiência
- Compensados pelo maior tempo de detenção

Lagoas de Estabilização

Célula Facultativa ... Célula de Alta Taxa



Melhorias

- Menor profundidade e agitação
- Maior penetração luz solar
- Maior produção de oxigênio
- Maior capacidade de remoção de DBO
- Maior eficiência
- Menor tempo de detenção

Resultado I - Lagoa tipo Samambaiá



Reator Anaeróbio incorporado em uma lagoa facultativa

- Menor carga orgânica na lagoa
- Controle do cheiro
- Menor área

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



UASB

Principais característica - 8 a 10 horas de detenção para Vazão média



Um tanque muito grande para uma eficiência limitada

Caesb - Tanque estruturado no solo

Simplicidade construtiva

Escavação, solo cimento, argamassa armada, madeira, telha de alumínio

UASB ou RAFA

Baixo Custo de Implantação - Baixo custo operacional



Adotado como pré tratamento para todas unidades de tratamento

UASB

Cuidados que devem ser tomados



Evitar tempos de detenção pequenos

Entupimentos na entrada - Pré tratamento adequado dos efluentes

Produção de Escuma - Pré tratamento e possibilidade de retirada

Caixas de saída de efluente tampadas

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



Em função do UASB

Tratamento Preliminar sofisticado

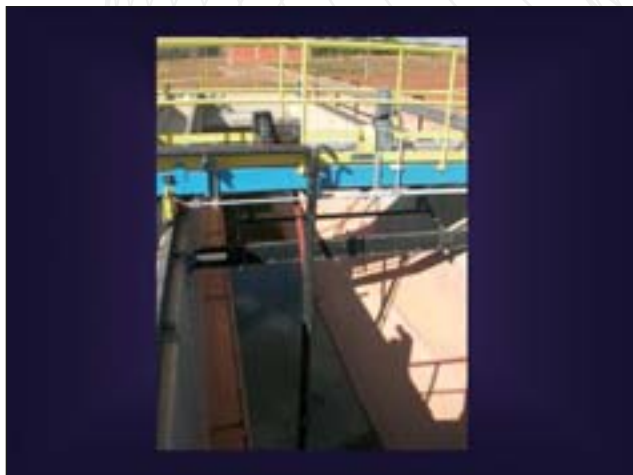
Automação e mecanização

Peneiras e caixa de areia aerada



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



Se a área não permite o uso de lagoas ou disposição no solo

Próximo processo - Lagoa aerada

Profundidade -

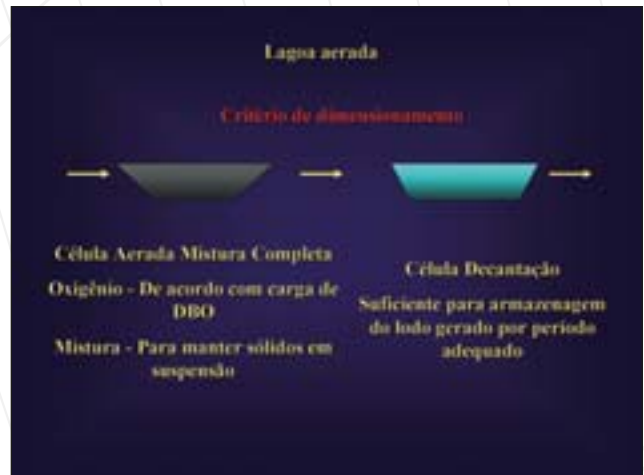
O dobro das lagoas

Tempo de detenção - Um terço das lagoas

Resultado - 1/6 da área necessária

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Lagoa aerada
Resultado 4 - Lagoa Aerada Sequencial



Operação simples
Remoção elevada de DBO
Efluentes clarificados
Sem Algas



Se a área continua limitada - Processo mais compacto

Lagoa Aerada

Índice de Lodo = Tempo de Detenção Hidráulico



Para tornar a lagoa Aerada mais compacta é necessário aumentar a concentração de sólidos na mesma

Solução tradicional - Lodo Ativado Convencional

Aumento da concentração de Lodo mediante uso de decantador e retorno de Lodo



Mais equipamentos, tanques em concreto, mais custo, mais complexidade, mais energia....

Mesmo assim é possível economizar....

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



Lodo Ativado

Melhoria - Sistema por Biorreator

Fases do processo são estabelecidas
no tempo

Processo dispensa Decantador e Retorno de Lodo
Tanques estruturados no solo

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Lodo Ativo
Melhoria - Sistema Unitank

Tanque de aeração é dividido em 3 câmaras

As câmaras de extremidades tem dupla função: Ora como aeração, ora como decantação

Processo promove a inversão do fluxo hidráulico nos tanques

Lodo passa a migrar ciclicamente de um decantador para o outro

Processo dispensa pontes raspadoras de lodo e elevatória de retorno de Lodo



A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder



Effluente de Lagoas – é ótimo, mas... tem algas e nutrientes
É ruim para represas para abastecimento público

Caesb está utilizando o processo de flotação para polimento de três lagoas



Unidade de polimento de Samambaia em execução

Sistemas de Água

- O produto é gerado pelo sistema

Sistema → Água

Sistemas de Esgotos

- Produto entra no sistema

Esgoto → Sistema

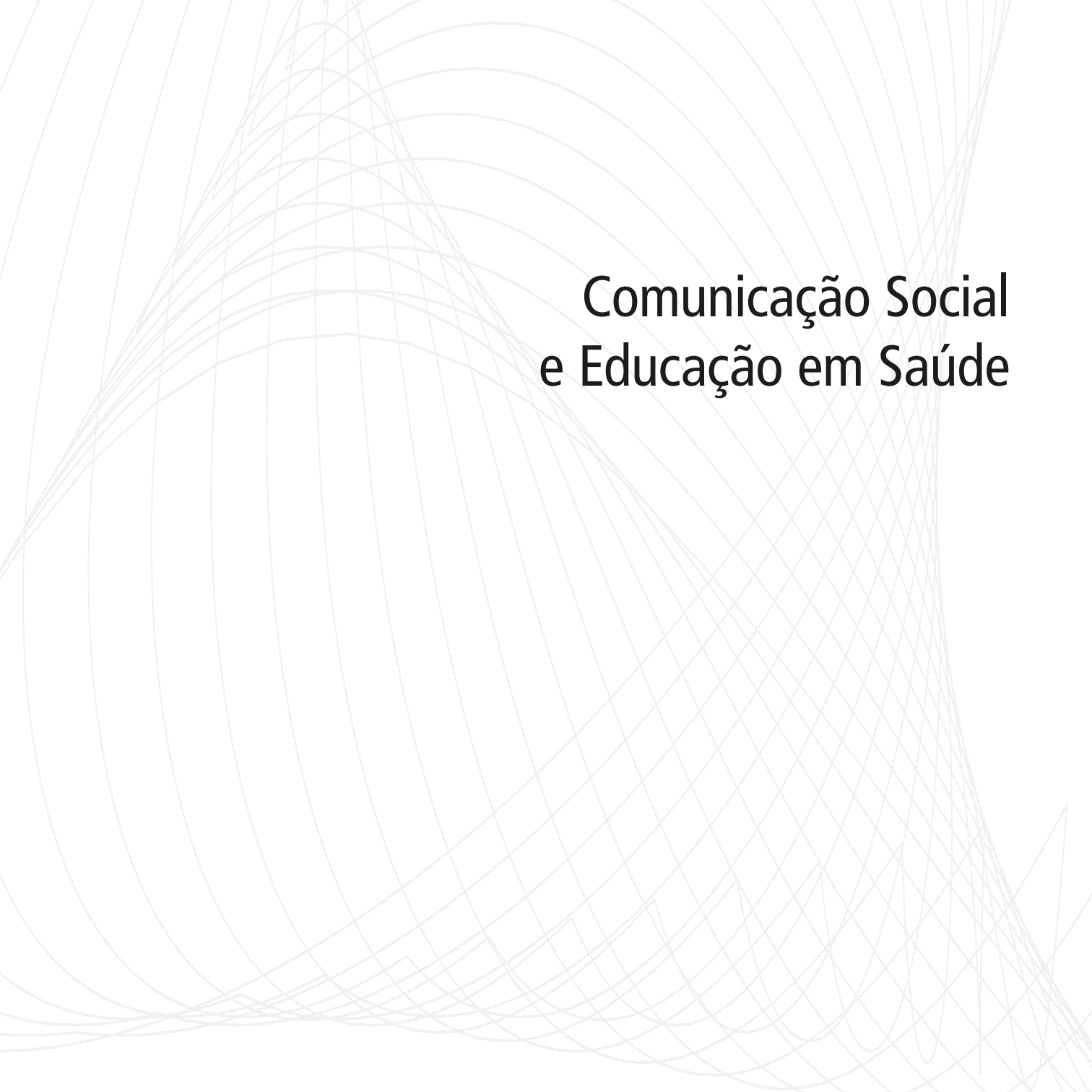
(Diferença gera a necessidade da educação do usuário)

A experiência da Caesb no Distrito Federal

Klaus Dieter Neder

Para redes de coleta a Caesb utiliza o sistema condominial

- Mais barato e flexível de se implantar
- Mais fácil de se manter
- Intensa fase de transferência de conhecimento para o Usuário
- Melhor resultado operacional



Comunicação Social e Educação em Saúde

Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



**MOBILIZAÇÃO SOCIAL
E EDUCAÇÃO EM SAÚDE**

AÇÕES

Assessoria de Comunicação e
Educação em Saúde da
Presidência da **FUNASA**



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



MISSÃO INSTITUCIONAL

Promover a Inclusão Social por meio de ações de saneamento ambiental e de ações de atenção integral à saúde dos povos indígenas com excelência na gestão e em consonância com o SUS.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO EM SAÚDE

CONTEXTO

- SANEAMENTO AMBIENTAL
- SAÚDE INDÍGENA
- COMUNIDADES
 - Remanescentes de quilombos
 - Ribeirinhas
 - Extrativistas
 - Assentados
 - Regiões metropolitanas



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



**AÇÕES PARA
MOBILIZAÇÃO SOCIAL
E EDUCAÇÃO EM SAÚDE
NA FUNASA**



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS

- SIMPLICIDADE
- ARTICULAÇÃO
- PARTICIPAÇÃO
- REALIZAÇÃO



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



METODOLOGIA

TEMAS UNIVERSAIS ESTRUTURANTES

- HIGIENE
- SANEAMENTO
- ALIMENTAÇÃO
- COMUNICAÇÃO



Comunidade Saudável



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



ESTRUTURA METODOLÓGICA

TEMAS UNIVERSAIS ESTRUTURANTES



- Diagnóstico prévio
- Preparação da oficina
- Realização da oficina



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



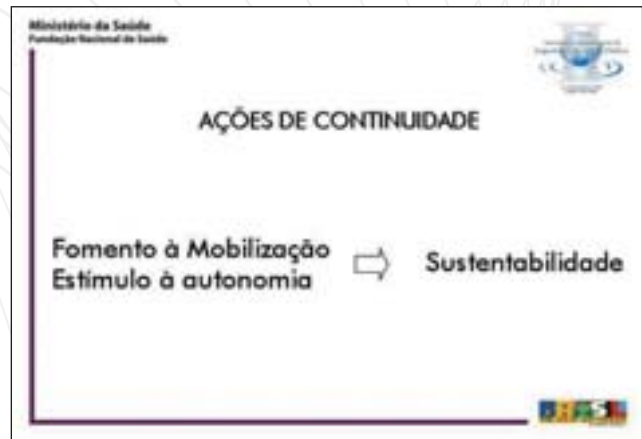
OFICINA DE MOBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE

- CAMPO
- AÇÕES
- CONTINUIDADE



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



Modelo de oficina de ações de mobilização social e educação em saúde para a promoção da saúde indígena

Nelson Muchagata



VISITE NOSSO SITE

www.funasa.gov.br

Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Instituto Preservar

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó Fagundes
Permacultor

Instituto Preservar

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SIRAPUÁ



- limites da Bacia Sirapuí (aproximado: 0,000m)
- limites aproximados do Área de Proteção Ambiental do Sítio Histórico do Rio Sirapuí (criado pelo Decreto Estadual nº 28.071, de 22 de outubro de 1996)
- limites aproximados do Projeto de Área Especial de Distribuição dos Resíduos (criado pelo Decreto Estadual nº 27.449, de 10 de abril de 2005)

Instituto Preservar



Instituto Preservar

▪ Endereço: RS 040, Km 20, Assentamento Sepé Tiaraju, município de Viamão/RS

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos



Instituto Preservar

- **Histórico:** Teve sua criação em 10 de julho de 2003, pelos agricultores assentados do Rio Grande do Sul.

Instituto Preservar

- **Objetivo:** Ser um espaço de referência e vivência, onde os agricultores possam construir e revalidar tecnologias, respeitando os ecossistemas naturais.

Instituto Preservar

- **Público alvo:** Assentamentos e acampamentos da Reforma Agrária/RS e Centros de Formação do MST no Brasil.
- Obs: N° de famílias assentadas no Brasil (380.000) e acampadas (136.000)

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Realidade dos Assentamentos no Brasil – Saneamento Básico

Fontes de água:

- ✦ Poço-cisterna (45%)
- ✦ Fonte não protegida (21%)
- ✦ Rio-córrego (16%)
- ✦ Fonte protegida (11,1%)
- ✦ Rede de abastecimento (6,9%)

Obs: Segundo dados do INCRA, 42% das famílias não tem acesso a água potável

Realidade dos Assentamentos no Brasil- Saneamento Básico

Destino dos dejetos humanos:

- ✦ Fossa seca (41,6%)
- ✦ Céu aberto (32,2%)
- ✦ Banheiro com fossa (20%)
- ✦ Banh fossa sépt. sumid. (5%)
- ✦ Rede de esgoto (1,2%)

Realidade dos Assentamentos no Brasil-Saneamento Básico

Destino do lixo:

- ✦ Queima (61%)
- ✦ Céu aberto (39,8%)

Realidade dos Assentamentos no Brasil-Infraestrutura

Moradia:

- ✦ Tijolos (49,7%)
- ✦ Barraca (19,1%)
- ✦ Madeira (23,4%)
- ✦ Outros (7,8%)

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Realidades dos Assentamentos no Brasil-Doenças

As doenças infecto-parasitárias (verminose, malária, dengue, diarreia, cólera, etc...) são frequentes nos assentamentos e acampamentos.

Políticas Públicas

- Crédito: Escasso, condicionado e padronizado;
- Necessidade de priorizar, investir, educar e ampliar os recursos destinados a esta área;
- Depende de ações políticas inter-setoriais, incluindo os dispositivos referentes à própria reforma agrária.

Políticas Públicas

- O problema é político e não técnico, a constituição diz que saúde é direito de todos e dever do Estado, se saneamento básico é condição fundamental à saúde, então ele deve ficar a cargo do poder público

O que buscamos?



- Unir forças com outros movimentos sociais
- Unir os conhecimentos científico e tecnológico, com a sabedoria popular
- Usar a permacultura como instrumento

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Permacultura

- **Histórico:** Foi elaborada na década de 70, pelo Australiano Bill Molisson

Permacultura

- **Conceito:** Significa, a cultura de planejar permanentemente, otimizando os recursos existentes, sem comprometer as futuras gerações.

Permacultura

- **Objetivo:** Organizar sistemas produtivos que sejam ecologicamente corretos, economicamente viáveis e socialmente justos.

Trabalhos realizados

Instituto Preservar

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Agricultores



Maquete



Super Adobe



Tijolo de Adobe



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Alicerce de Pneu



Piso de Terra



Reboco de Terra



Fardo de Palha/Sofá de Barro



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Construção do Telhado Vivo



Vista do Telhado Vivo



Cisterna



Horta



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

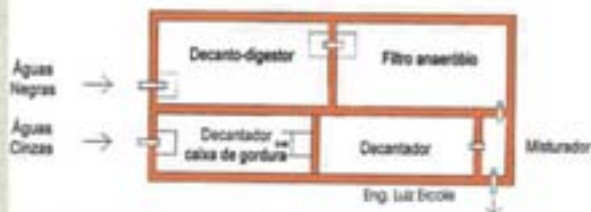
Leandro Feijó

Animais

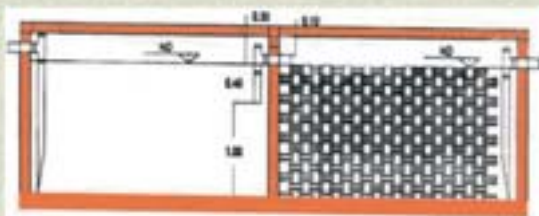


Tratamento de Esgoto Cloacais

SISTEMA MODULAR COM SEPARAÇÃO DAS ÁGUAS (Fossa Ecológica)



Tratamento de Águas Negras



Tratamento de Águas Negras



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Tratamento de Águas Negras



Tratamento de Águas Negras



Tratamento de Águas Cinzas



Tratamento de Águas Cinzas



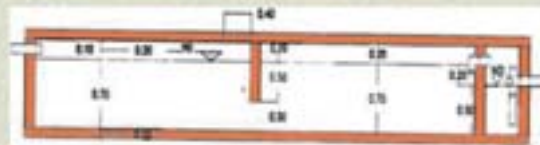
Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Tratamento de Águas Cinzas



Tratamento de Águas Cinzas



IPEP

Instituto de Permacultura e Ecovilas da Pampa

Casa popular



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

Banheiro seco



Banheiro seco



Banheiro seco



Casa popular do IPEP



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó



Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

INTRODUÇÃO:

O Centro de Formação Estadual do MST, juntamente com o Instituto Preservar, têm se apoiado nos princípios da permacultura para promover as atividades educativas que vêm desenvolvendo desde o ano de 2001. Localizado dentro do Assentamento Sepé Tiarajú, em Viamão-RS, o Centro de Formação foi idealizado como um espaço de referência e de vivência, onde os agricultores possam construir e revalidar tecnologias, respeitando os ecossistemas naturais.

Nesta palestra daremos ênfase na questão de saneamento básico por ter um papel relevante na saúde humana, com fortes impactos no meio ambiente.

SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL E A REALIDADE DOS ASSENTAMENTOS:

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostragem (PNAD 2001) do IBGE, perto de 3,9 milhões (10%) dos 39,4 milhões de domicílios urbanos ainda não são atendidos por rede de abastecimento de água e cerca de 46% dos domicílios urbanos não contam com acesso a sistemas de coleta de esgoto. Na zona rural, em 1992, 3% eram ligados à rede geral e 7,3% a fossas sépticas; em 2002, os números eram de 3,7% e 12,3%. Apesar desse aumento, a quantidade de esgoto coletado que recebe tratamento é preocupante, apenas um terço do total.

Atualmente, nos assentamentos de reforma agrária do Brasil, 300 mil famílias (60%) não têm esgoto e 210 mil

(42%) não tem acesso a água potável, segundo o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária).

Conforme estudo do Programa de Modernização do Setor de Saneamento, financiado pelo Banco Mundial e coordenado pela Sepurb (Secretaria de Política Urbana, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão), os investimentos necessários para a universalização do atendimento em água e esgoto (inclusive tratamento), seriam da ordem de US\$14 bilhões em 15 anos, concentrados principalmente em esgoto.

Existem mais de 100 doenças causadas pela falta de saneamento básico, entre as quais cólera, amebíase, vários tipos de diarreia, peste bubônica, lepra, meningite, pólio, herpes, sarampo, hepatite, febre amarela, gripe, malária, leptospirose, Ebola, etc.

Os custos dos tratamentos variam desde R\$ 3,16 (rubéola e sarampo sem complicações) até R\$ 154,03 (Leishmaniose).

Doenças como diarreia, hepatite A, febre entérica e dengue estão no grupo das enfermidades relacionadas com problemas de saneamento. Em 2002, o Brasil registrou, a cada 100 mil habitantes, 375 internações por doenças desse tipo. Os Estados com piores condições são Rondônia (1.200 internações a cada 100 mil pessoas) e Piauí (1.198). São Paulo, com 105, e o Distrito Federal,

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

com 120, são a regiões com os melhores resultados, conforme os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) 2004, IBGE.

PERMACULTURA:

Permacultura é uma palavra formada pela união de "permanente" e "agricultura" e representa uma nova maneira de pensar e organizar a atividade produtiva, formando sistemas multifuncionais eficientes e duradouros. Vai além da agricultura ecológica, pois engloba, criação de animais, plantas, construções em bioarquitetura e infra-estrutura necessária para dar suporte a estes elementos.

A Permacultura envolve planejamento, implantação e a manutenção consciente de ecossistemas produtivos, que tenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais. Através do aprendizado com os princípios básicos que regem os sistemas naturais, reúne elementos de culturas ancestrais com o conhecimentos interdisciplinares da ciência moderna, resultando na integração harmoniosa entre as pessoas e a paisagem, de forma a satisfazer as necessidades humanas sem impacto ambientais negativos. Desta forma integra todos os aspectos envolvidos na manutenção ecológica de comunidades humanas, englobando economia e ética.

Bill Mollison, precursor da Permacultura nos anos 70, começou a criar e a manter ecovilas que desenvolvem

modelos sustentáveis de vida na Austrália e outros países, dentre seus trabalhos destaca-se o aproveitamento das condições solares, eólicas e de materiais alternativos para a construção de casas, e ainda desenvolveu um sistema de policulturas de árvores perenes, arbustos, ervas, vegetais, fungos e tubérculos, ao qual, ele descobriu que pode haver uma integração positiva entre a produção de alimentos e a natureza, levando uma comunidade a auto-suficiência, sem causar danos ao ambiente, pois tudo isto ocorre através de uma aprendizagem com a vida, com a observação do ecossistema local, através de um diálogo com a natureza.

A PERMACULTURA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO EDUCATIVO DOS AGRICULTORES:

Os cursos e oficinas realizados no Centro de Formação têm o objetivo de, mais do que demonstrar técnicas de construções alternativas, promover o intercâmbio entre velhos e novos conhecimentos. As práticas envolvem a criatividade e dinamismo do grupo, fazendo com que as pessoas percebam as relações (trocas) entre elas e o meio.

Os agricultores se identificam e adotam a permacultura com uma certa facilidade, pois através dela conseguem reencontrar a lógica de vida camponesa, a qual era considerada sinônimo de atraso e ignorância pela agricultura moderna, e aliar a ela novas tecnologias compatíveis com as leis ecológicas.

Implementação do design permacultural em assentamentos rurais mediante processos educativos

Leandro Feijó

..."sobre o ato de "educar em si", ainda não existem esses educadores, mas quando existirem não poderão fazer muito pelos seus educandos, a não ser se tornarem seus libertadores"...

NIETZSCHE

Leandro Feijó Fagundes
Instituto Preservar- Viamão-RS.

ONDE PROCURAR MAIS:

<http://www.ipemabrasil.org.br/institutoweb9.htm>

<http://tierra.rediris.es/hidrored/congresos/psevilla/dilma1po.html>

MOLLISON, B.; SLAY, R. M.; - Introdução à Permacultura. Brasília: MA/ SDR/ PNFC, 1998.

MARTINS, Getúlio. Benefícios e custos do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário em pequenas comunidades. Dissertação de mestrado da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. SP: 1995.

CARVALHO, Benjamim de. Glossário de Saneamento e Ecologia. Editado por Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro:1981.

Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário

Elizabeth Pentagna Bruno

Este trabalho descreve a experiência de Mobilização Comunitária e Educação Ambiental na cidade de Porto Murtinho, em decorrência da implantação do sistema condominial de esgotamento sanitário, no período de fevereiro a novembro de 2001.

Em Porto Murtinho foi adotado o sistema condominial de Esgotamento Sanitário como modelo de atendimento. Esse modelo se apóia na adoção de um processo de participação comunitária, associado ao uso de uma tecnologia apropriada para produzir soluções adequadas de saneamento com custo reduzido e com a mesma eficiência.

A implantação de sistemas condominiais requer uma boa coordenação dos trabalhos de engenharia com a realização do trabalho de mobilização comunitária.

A cidade de Porto Murtinho localiza-se às margens do Rio Paraguai, no chamado Baixo Pantanal, possui uma população de 10.228 pessoas em todo o município. A renda familiar é muito baixa, com 71,4% das famílias com renda até 2 salários mínimos por mês.

O caos sanitário de Porto Murtinho fica evidente quando se constata a enorme incidência de casos em que os esgotos dos banheiros são lançados diretamente nas valetas que circundam as quadras.

Para o desenvolvimento da mobilização comunitária e educação ambiental, foi adotada uma metodologia participativa, que propiciou uma interação entre a população beneficiada e a Sanesul, em torno do processo de implantação do sistema de esgotamento sanitário.

O trabalho tem como objetivo o envolvimento da população, propiciando que esta adote um papel ativo e consciente na busca de soluções de seus problemas e necessidades de saneamento. Este envolvimento pretende ter como consequência à participação da comunidade e um exercício de cidadania.

As atividades de mobilização comunitária e educação ambiental foram divididas em 3 etapas:

- Reunião geral: Os trabalhos de mobilização comunitária foram iniciados com uma reunião geral, realizada na Câmara de Vereadores com a participação dos órgãos governamentais e não governamentais, presidentes de associações de bairro, integrantes de Conselhos Municipais, lideranças sindicais e grupos organizados, onde foram apresentados os projetos de engenharia e de mobilização.
- Reuniões condominiais: Foram desenvolvidas ações de educação em saúde e ambiental com o objetivo de mobilizar a população para a efetiva participação no processo de operação e manutenção do sistema de

Mobiliação comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário

Elizabeth Pentagna Bruno

esgotos implantado, despertando essa comunidade para os problemas ambientais e de saúde vivenciados na cidade.

O processo de articulação e realização das reuniões condominiais seguiu as seguintes etapas:

- Identificação e escolha em cada quadra, de pelo menos um local adequado, quase sempre uma residência ou quintal de morador, para realizar a reunião;
- Elaboração e distribuição de convites para as reuniões;
- Visitas casa a casa convidando os moradores para a reunião.
- Realização da reunião propriamente dita. A reunião só é realizada quando 50% ou mais dos lotes estão representados. A presença dos participantes foi registrada em listas de presença.

De modo a facilitar a compreensão da população quanto ao projeto e o funcionamento do sistema foram utilizadas nas reuniões condominiais materiais de apoio tais como: maquetes, cartilhas informativas, plantas ilustrativas do sistema.

No decorrer das reuniões também foram passadas informações de caráter educativo, em saúde e ambiental, de conteúdo adaptado às características sócio-culturais da população local, inclusive sobre como usar adequadamente o sistema de esgoto.

Tópicos discutidos:

- Noções de educação em saúde e ambiental (uso do sistema de esgotos, uso racional da água, a relação saneamento/ saúde pública/ meio ambiente);
- Programa de atendimento a ser implantado – regras, direitos e deveres das partes, custos (tarifas, taxa de ligação e formas de pagamento);
- Discussão com os moradores da melhor alternativa para atendimento do conjunto;
- Orientação quanto ao processo de adesão formal do conjunto (condomínio) ao Sistema e para formalização da opção de atendimento desejada;
- Constituição informal do condomínio e eleição do representante (síndico), responsável, entre outras coisas, pela coordenação do processo de escolha da opção de atendimento no âmbito da quadra, pelo acompanhamento dos trabalhos de implantação do sistema e pela representação dos moradores junto a SANESUL.

Os processos de escolha do tipo de ramal passaram pela negociação entre os moradores que, conciliando os interesses individuais, definiram as soluções de consenso, e que ficaram registradas no “Termo de Adesão”.

Educação em saúde e ambiental com as escolas: Foi desenvolvido um trabalho nas escolas da cidade, envolvendo 2662 alunos, com o objetivo de conscientizar crianças e adolescentes sobre a importância de suas

Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário

Elizabeth Pentagna Bruno

ações na preservação do sistema implantado, na saúde e no meio ambiente.

Em parcerias com a escola, procuramos desenvolver o trabalho de Educação em Saúde e Ambiental, colaborando com o processo de ensino, no que diz respeito ao saneamento ambiental, passando informações quanto à importância da água para as nossas vidas e sobre a utilização correta do sistema de esgotamento sanitário, seu tratamento e destino final, abordando também as questões de lixo e meio ambiente, inter-relacionado ao benefício implantado.

Para complementar a palestra foi fundamental o uso de recursos como vídeo, ilustração das informações e dinâmicas. Como atividade de retorno, os alunos produziram, desenhos, pinturas, textos, poesias e maquetes relacionadas ao tema, nos quais mostraram criatividade e assimilação dos conhecimentos.

Outra etapa do trabalho com os alunos foi à preparação para a Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental. Os trabalhos foram desenvolvidos nas escolas por temas, cada escola discutiu um tema: água, esgoto e meio ambiente. Cada uma dessas escolas montou uma comissão de alunos que fez o diagnóstico dos problemas e apontaram as soluções referentes aos temas que, ao final, foram apresentados na Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental.

Falar de saneamento básico, vinculado a saneamento ambiental faz com que as pessoas comecem a repensar em uma série de questões ambientais e de saúde pública. Portanto foi importante criar o movimento na cidade, onde a empresa responsável pela operação dos serviços de saneamento e Prefeitura Municipal está envolvendo a comunidade nas tomadas de decisões sobre ações que afetam a qualidade vida da população.

A Educação Sanitária e Ambiental nas escolas teve como objetivo contribuir para a construção de valores voltados para preservação da saúde e do meio ambiente, em que as crianças possam, como cidadãos do amanhã, dar continuidade às ações que garantam qualidade de vida.

A Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental alcançou os objetivos propostos no projeto. Os alunos mostraram grande preocupação com a situação do saneamento ambiental, e procuraram fazer com que as pessoas refletissem na degradação do meio ambiente e na situação ambiental no município de Porto Murinho.

Elizabeth Pentagna Bruno
Odila Velásquez
Vera Lúcia de Figueiredo Oliveira

Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário

Elizabeth Pentagna Bruno

CURRICULUM VITAE

Elizabeth Pentagna Bruno

FORMAÇÃO ACADÊMICA

- Graduada:
Serviço Social. – UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Pós- Graduada:
"Latu Sensu" Especialização em Gestão Avançada em Recursos Humanos - Instituto Nacional de Pós-Graduação – INPG
- Especialização em Saúde Pública – Escola Nacional de Saúde Pública – Fundação Osvaldo Cruz.

ÁREA QUE ATUA

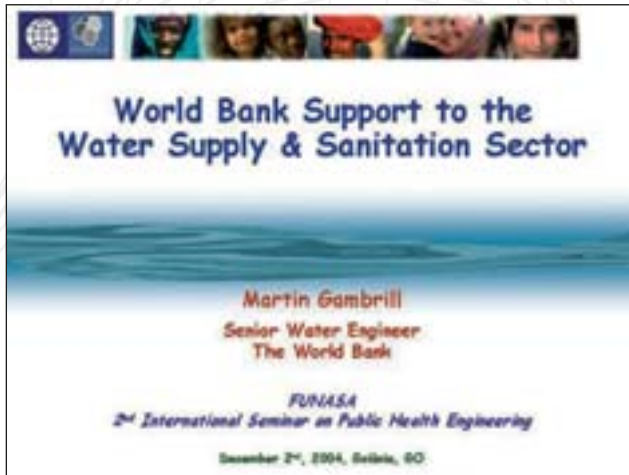
- Diretoria Técnica/Grupo Executiva de Mobilização Comunitária desde outubro/1999, exercendo as seguintes atribuições:
 - Elaborando, executando projetos de mobilização Comunitária e educação Ambiental;
 - Fiscalizando e coordenando projetos de Mobilização Comunitária e Educação Ambiental;
 - Elaborando relatórios de projetos de Mobilização Comunitárias e Educação Ambiental;
 - Ministrando palestras de Educação Sanitária e Ambiental junto as escolas e comunidade;
 - Aplicando dinâmicas de grupos junto as escolas;
 - Organizando eventos de inauguração de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
 - Organizando e realizando reuniões comunitárias - esgoto convencional e esgoto condominial;
 - Atuando nas escolas com educação sanitária e ambiental.



**Cooperação Técnica
em Saneamento Ambiental**

Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



World Bank Support to the Water Supply & Sanitation Sector

Martin Gambrill
Senior Water Engineer
The World Bank

FUNASA
2nd International Seminar on Public Health Engineering
December 2nd, 2004, Belém, SO



Global WSS

The World Bank Group

- ◆ Multilateral development agency; 181 member countries
- ◆ US\$ 15.3 billion in FY 2000 (IBRD & IDA)
- ◆ 2004: 100 WSS projects totaling US\$1.8 billion
- ◆ 2004: some 250 ongoing projects with WSS



Global WSS

The Scale of the WSS Problem is Immense

- ◆ Over 1 billion people without safe water
- ◆ Some 2.6 billion without adequate sanitation
- ◆ Yet those with less pay more (10x, 100x, 10,000x)
- ◆ Pervasive under-pricing and mismanagement of services
- ◆ Huge health impacts of no/inadequate WSS



Global WSS

The Impact of the WSS Problem is Immense


In the next 15 minutes some 90 children in developing countries...

– six children per minute –

...will have died from disease caused by inadequate water supply and sanitation

Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário


Martin Gambrill



Global WSS

The Impact of the WSS Problem is Immense

- ▶ Most die from diarrhea that debilitates, making them more vulnerable to other diseases
- ▶ In 1990, 3 million deaths worldwide attributed to diarrhea but there were over 4 billion episodes (x1000)
- ▶ Children under five most vulnerable, accounting for 55% of all episodes but 85% of deaths from diarrhoeal disease



Global WSS

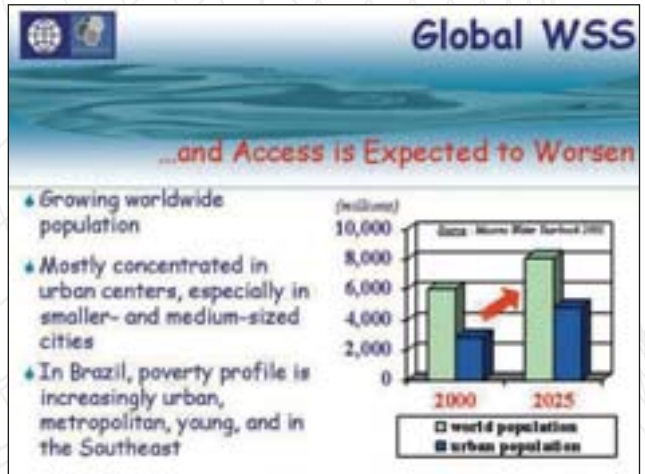
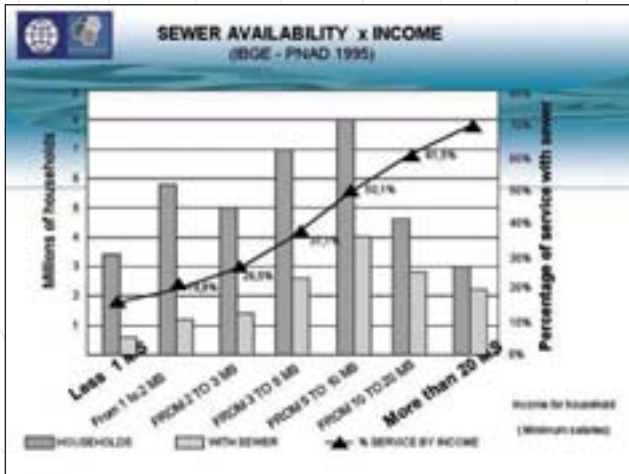
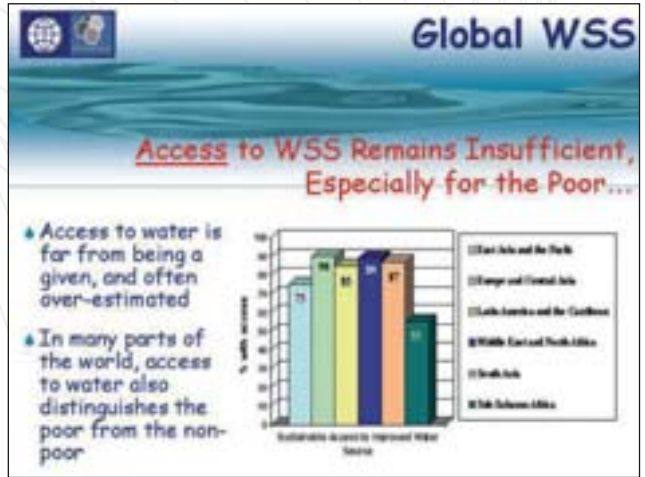
The Scale of the Problem is Immense

- ▶ 1.3 billion people live on <1 US\$/day (cf 70/80 US\$/day)
- ▶ Population growth in DCs 1 to >3% pa (cf <1% pa)
- ▶ 21 cities >10 million inhabitants – 17 in DCs
- ▶ 10% of world's food grown with water from aquifers which are being depleted faster than the rate of recharge – water stress and water scarcity



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Global WSS

Huge Cost also on the Environment

- **Environmental degradation of water resources:** Climatic changes/variability and population growth have created stresses on water resources availability/quality requiring new/innovative solutions to problems of degradation/pollution
- **Natural environment** cannot absorb human, agricultural & industrial waste on the scale it is now produced in big population centers
- **Rising cost:** The cost of developing water resources and providing services in environmentally sustainable manner is rising

World population suffering from water shortage (billion)

Year	World population suffering from water shortage (billion)
2007	~1.5
2025	~3.5



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Global WSS

Context - Global Initiatives/Issues

- UN Declaration on Millennium Development Goals (MDGs)
- J'burg World Summit on Sustainable Development (WSSD)
- Kyoto Third World Water Forum / Monterrey Summit on Financing Development / GB Evian Summit - prominence of WSS
- Private investment more limited than anticipated; public funding stagnant; donor funding declining - rethink options

Global WSS

WSS Contribution to MDGs, particularly...

- **Goal 4 - Reduce child mortality**
 - Reduce by 1/3 the under-5 mortality rate by 2015
- **Goal 7 - Ensure environmental sustainability**
 - ✓ Halve by 2015 number of people without sustainable access to safe drinking water
 - ✓ Halve by 2015 the number of people without sustainable access to basic sanitation (amended at WSSD)

Sustained access does not mean hitting momentary coverage targets but rather...

- ✓ Focuses on service quality
- ✓ Looks at corporate, contractual and legal structures to foster financial and operational sustainability

Global WSS

MDGs - The Reality Check

• MDG & WSSD targets:
"Reducing by half the proportion of population without sustainable access to safe WSS"

• **Realistically, who's on track for MDGs?**

- ~ Less than 20% of countries
- ~ Less than 10% of low income countries
- ~ Proxy indicators - proximity to 'hardware'

Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill

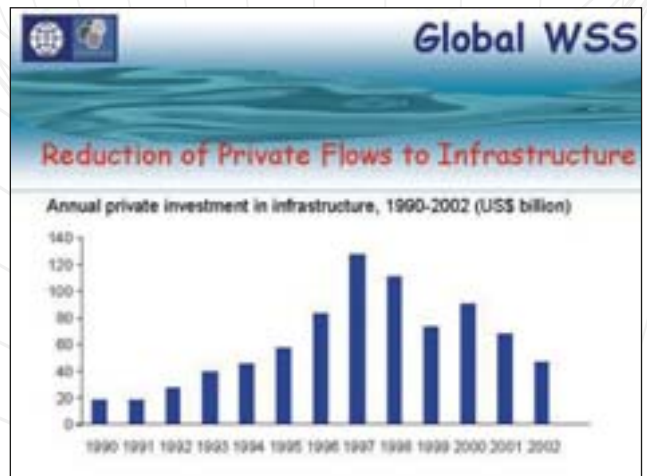
Global WSS

MDGs - The Challenge Beyond the Numbers

Official statistics use proxy indicators - proximity to hardware...far fewer countries on track for:

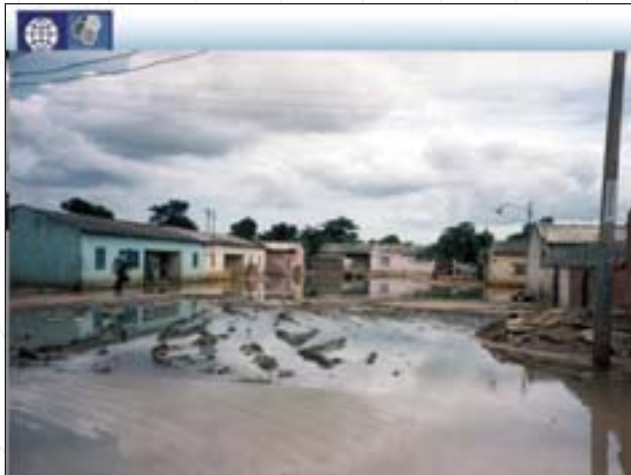
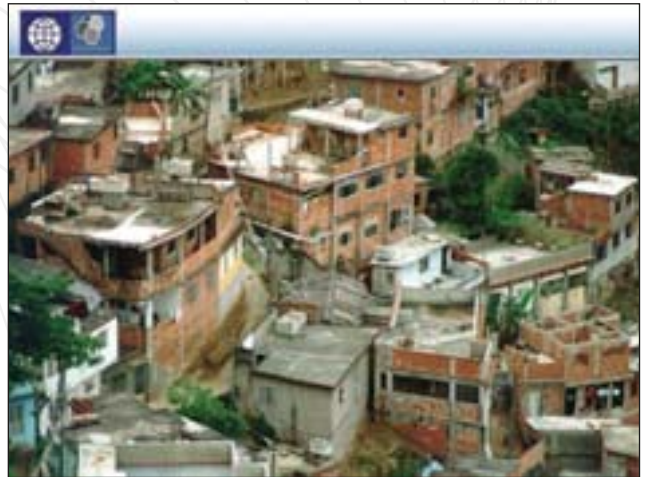
- Health benefits? 
- Girls' school enrolment? 
- Environmental sustainability? 

Sustainable access to adequate water supply and sanitation key to improved health, education and environmental outcomes



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Global WSS

Global WSS Challenges - typologies

- ◆ Rural WSS
- ◆ Small towns WSS
- ◆ Urban WSS / utilities
- ◆ Peri-urban WSS

Global WSS

Global WSS Challenges - lessons learned

- ◆ Delivering adequate water supply and sanitation costs money!
- ◆ Well functioning utilities essential for urban poor to gain sustained access to WSS services - investment and reform
- ◆ Serving peri-urban poor needs targeting and tailored participatory approaches
- ◆ Small towns - local utilities, economies of scale
- ◆ Demand driven approach to rural WSS - choice and voice
- ◆ Sanitation/hygiene promotion critical to achieving positive health outcomes
- ◆ Gradualist approach to environmental management of wastewater v. technical and financial capacity (Europe/INA v. LDCs)

Global WSS

World Bank's WSS Strategy

Focusing business on four strategic areas:

Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrell

Global WSS

World Bank's WSS Strategy

...contemplates shift in focus and approach:

- Greater emphasis on rural water supply
- Greater emphasis on sanitation and hygiene promotion generally
- New focus on small towns and peri-urban areas
- Better use of WSS financing and risk mitigation instruments
- Integrate WSS approaches with emerging country-level priorities and instruments
 - more upstream sector and cross-sector analytical work
 - improve collaboration with other sectors
 - more multi-sector programmatic support led by other sectors

Global WSS

World Bank's WSS Assistance

...inputs and impacts...

```

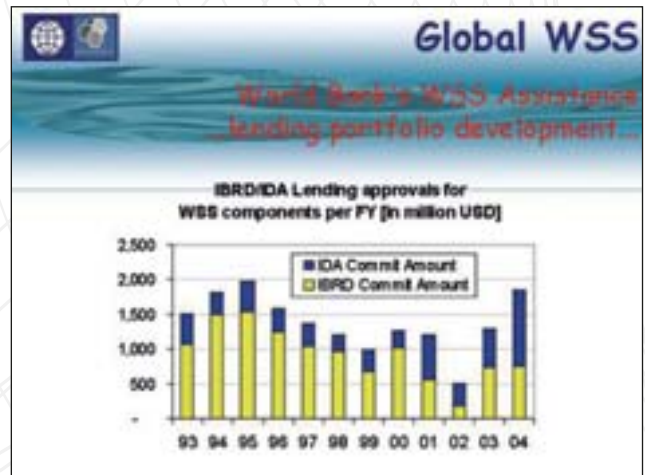
    graph LR
      A[Bank inputs  
Lending  
Analytical & Advisory Assistance] --> B[Outputs  
Sector reform  
- Political institutions  
- Local governance  
Physical investment  
- Rural infrastructure  
Local capacity building]
      B --> C[WSS outcomes  
Sustainable access to safe water  
Access to sanitation]
      C --> D[Development Impact  
Reduced poverty  
Economic growth  
Improved health  
Environmental sustainability  
Better education]
    
```

Global WSS

World Bank's WSS Assistance

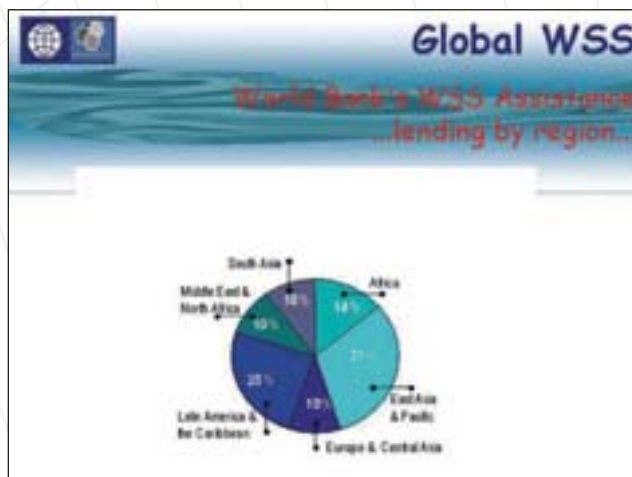
...supporting sector reform...

The diagram shows a horizontal timeline with two overlapping arrows. The top arrow, labeled 'TA & policy dialogue', is light green and spans the entire duration. The bottom arrow, labeled 'lending', is dark green and starts later, corresponding to the 'Policies in place/institutional readiness' stage. Vertical dashed lines mark the stages: 'High need - nascent reform status', 'Policies in right direction, local capacities uneven', and 'Policies in place/institutional readiness'.




Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



Apoio do Banco Mundial para suprimento de água e esgotamento sanitário

Martin Gambrill



WSS in Brazil

World Bank Assistance in Brazil

PMSS support:

- SNSA/Ministry of Cities
- SNIS
- WSS investment demand study
- Utility reform / sector reform - economy of scale of service provision (AM, PI, RN, SC...)
- Regulatory agency TA



Obrigado!

Cooperação técnica em saneamento ambiental

Jacira Azevedo Câncio



Organização Pan-Americana da Saúde
Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde

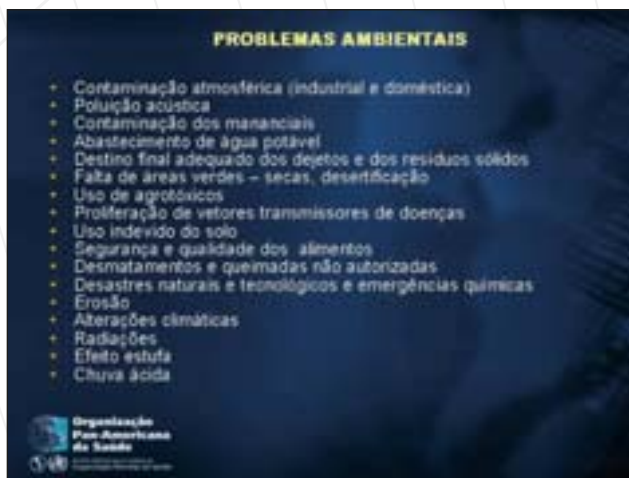
Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública

"Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental"
OPAS/OMS

Colômbia, 2 de dezembro de 2004

Jacira Cândia
Saúde e Ambiente

<http://www.opas.org.br>



PROBLEMAS AMBIENTAIS

- + Contaminação atmosférica (industrial e doméstica)
- + Poluição acústica
- + Contaminação dos mananciais
- + Abastecimento de água potável
- + Destino final adequado dos dejetos e dos resíduos sólidos
- + Falta de áreas verdes – secas, desertificação
- + Uso de agrotóxicos
- + Proliferação de vetores transmissores de doenças
- + Uso indevido do solo
- + Segurança e qualidade dos alimentos
- + Desmatamentos e queimadas não autorizadas
- + Desastres naturais e tecnológicos e emergências químicas
- + Erosão
- + Alterações climáticas
- + Radiações
- + Efeito estufa
- + Chuva ácida

Organização Pan-Americana da Saúde



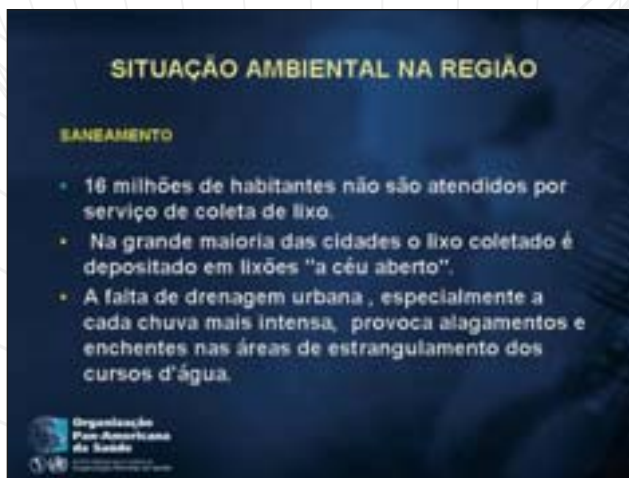
SITUAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO (2000)

SANEAMENTO

- 104 milhões de habitantes (América Latina e Caribe) não contam com coleta de esgoto;
- 76 milhões de habitantes (15,41% do total) não tem acesso à água encanada. Uma parcela da população que tem ligação domiciliar não conta com abastecimento diário e nem com água potável de qualidade;
- Quase 86% do esgoto sanitário coletado nas cidades é despejado "in natura", o que contribui decisivamente para a poluição dos cursos d'água.

Fonte: Informe Regional sobre a Avaliação 2000 da Região das Américas - Água Potável e Saneamento - OPAS/OMS

Organização Pan-Americana da Saúde



SITUAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO

SANEAMENTO

- 16 milhões de habitantes não são atendidos por serviço de coleta de lixo.
- Na grande maioria das cidades o lixo coletado é depositado em lixões "a céu aberto".
- A falta de drenagem urbana, especialmente a cada chuva mais intensa, provoca alagamentos e enchentes nas áreas de estrangulamento dos cursos d'água.

Organização Pan-Americana da Saúde

Cooperação técnica em saneamento ambiental

Jacira Azevedo Câncio

SITUAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO

RESÍDUOS PERIGOSOS

- Atividades industriais, mineração e os resíduos de serviços de saúde geram um volume importante de resíduos;
- As indústrias têxteis, os curtumes, a indústria química e as fundições geram maior quantidade de resíduos perigosos;
- As fábricas de baterias e a mineração de ouro são principais responsáveis pelas intoxicações por chumbo e mercúrio.

SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NO MEIO AMBIENTE

- Crescimento em quantidade e variedade;
- Incremento do consumo de agrotóxicos (2,5 vezes nos últimos 4 anos).



CONTEXTO REGIONAL - DESAFIOS

Aspectos Globais

- Consolidação de processos democráticos
- Ampliação da participação social (ainda limitada)
- Redução da pobreza e promoção da equidade
- Transição para um desenvolvimento econômico e social mais consolidado
- Criação de uma nova ética do desenvolvimento
- Identificação de novos princípios para orientar o processo saúde - doença



CONTEXTO REGIONAL – DESAFIOS (Cont.)

Aspectos Ambientais

- Promoção da sustentabilidade das cidades - urbanização tensa e caótica
- Desenvolvimento de estratégias nacionais orientadas a resolver problemas macro-ambientais
- Reconhecimento do nível local como um espaço de intervenção preferencial
- Fortalecimento da gestão ambiental no nível municipal
- Criação de espaços e mecanismos institucionais que orientem a ação ambiental da comunidade
- Superação da uma dívida social básica que interfere nos problemas ambientais



MARCO REFERENCIAL AMBIENTAL – DESAFIOS

Sustentabilidade das cidades:

- Será o maior desafio ambiental que os países das Américas terão que enfrentar no Século XXI, devido à acelerada urbanização;
- Necessitará de propostas integrais em todas as áreas do desenvolvimento (educação, saúde, política, legislação, tecnologia)

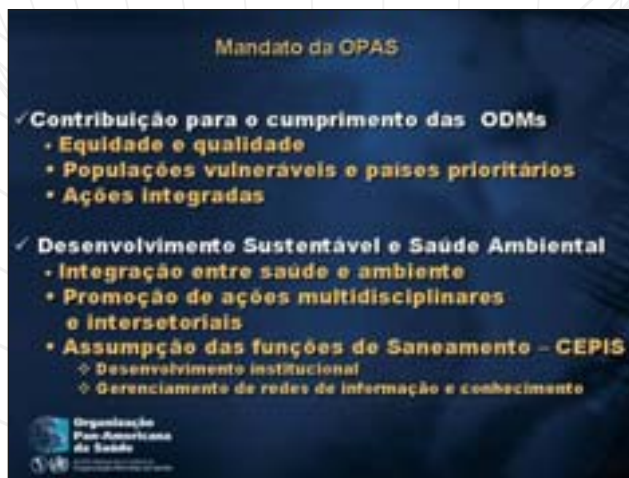
Carência de Planos e Políticas de Desenvolvimento Urbano nas cidades:

- Esgotamento de terras agrícolas → crescimento urbano;
- Surgimento de novas doenças → contaminação;
- Processos patológicos → marginalização social, econômica e cultural;
- Concentração da pobreza → áreas metropolitanas



Cooperação técnica em saneamento ambiental

Jacira Azevedo Câncio




Cooperação técnica em saneamento ambiental

Jacira Azevedo Câncio

CEPIS – Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente – OPAS/OMS
Centro Regional

Missão
Temas especializados em cooperação técnica com os países da Região na área de saneamento ambiental


Visão
Fortalecer as capacidades dos países da Região para a realização das funções essenciais de saúde pública em saneamento ambiental



CEPIS – Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente – OPAS/OMS

RESULTADOS ESPERADOS

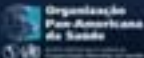
- Fortalecer a regulação sanitária
- Fomentar a geração e o uso de conhecimentos
- Promover intervenções



CEPIS – Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente – OPAS/OMS

Temas específicos

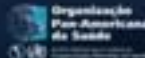
- Água para consumo humano
- Águas residuárias e destino dos dejetos
- Resíduos sólidos



CEPIS – Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente – OPAS/OMS

Temas transversais

- Informação
- Laboratórios
- Educação sanitária e participação social
- Evidência epidemiológica



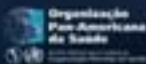
Cooperação técnica em saneamento ambiental

Jacira Azevedo Câncio

CEPIS – Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente – OPAS/OMS

Instrumentos

- **Redes de conhecimento**
- **Tecnologias apropriadas**
- **Ferramentas de gestão**
- **Análises estratégicas**



AGENDA

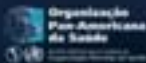
Desafios para promover o alcance das metas em saneamento:

- A Região tem uma situação que requer atenção prioritária
- O principal desafio é estabelecer alianças que sejam efetivas para mobilizar recursos
- Modificar a situação de cobertura e qualidade para ser eficiente e ter como meta a saúde pública
- Incorporar as estratégias de promoção da saúde e criar espaços saudáveis
- Facilitar a participação cidadã para o desenvolvimento sustentável



"As relações entre saúde e ambiente devem ser revisadas e atualizadas a luz de novos desenvolvimentos filosóficos, éticos, científicos e tecnológicos, a fim de responder às novas realidades e às necessidades futuras"

Finkelman, J



**Organização
Pan-Americana
da Saúde**

Escritório Regional para as Américas da
Organização Mundial da Saúde

Muito obrigada !

cancioj@brz.opa-oms.org

<http://www.opas.org.br>

Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde


PROGRAMA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL ENTRE A FUNASA, ESTADOS, MUNICÍPIOS E DISTRITO FEDERAL.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Objetivo Geral



Melhorar as condições de Saúde e Saneamento no Cenário Nacional por meio da sustentabilidade dos Serviços, Inclusão Social e da Promoção da Saúde.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

O que é Cooperação Técnica ?



É entendida como o conjunto de processos, ações, atividades e procedimentos em apoio às unidades federadas, municípios e demais instituições públicas prestadoras de serviços de saneamento ambiental, mediante a produção, intercâmbio e transferência do conhecimento, de tecnologias e recursos aplicados na gestão do saneamento ambiental à promoção da saúde.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Objetivos específicos

- Apoiar e subsidiar as Unidades Federais e Municípios no diagnóstico, planejamento e execução das ações de Saneamento Ambiental;
- Apoiar e subsidiar as Instituições Públicas prestadoras de serviço de Saneamento Ambiental, em especial os Municípios, na organização e/ou fortalecimento das estruturas do setor e da gestão de recursos humanos.


Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Princípios do Programa

- Comprometimento Político;
- Consonância com os princípios do SUS;
- Ação conjunta dos três níveis de Governo;
- Município: locus por excelência da ação de Saneamento Ambiental;
- Intersetorialidade;
- Participação e controle Social;
- Crterios de elegibilidade e prioridade.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Estratégias de Desenvolvimento do Programa


- Atuação via Convênio;
- Articulação institucional e parcerias;
- Participação/Mobilização da Sociedade;
- Cooperação horizontal.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Por quê fazer Cooperação Técnica em Saneamento Ambiental ?

- > Capacidade desigual de gestão dos estados/municípios;
- > Contribuir na construção de municípios sustentáveis;
- > Contribuir com vista ao cumprimento das metas do milênio;
- > Fomentar e apoiar a elaboração do Plano Diretor e municipal de saneamento ambiental;
- > Fomentar e apoiar o desenvolvimento de RH (capacitação);
- > Fomentar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias e pesquisas.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Linhas de Ação

3 Grandes Eixos

- 1 - Planejamento participativo e Gestão;
- 2 - Educação;
- 3 - Tecnologia.





Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Linhas de Ação do Programa

- Desenvolvimento Institucional;
- Gestão de Recursos Humanos;
- Capacitação de Recursos Humanos;
- Planejamento participativo, estudos e pesquisa;
- Gestão do controle de qualidade da Água;
- Gestão de administração dos serviços de Saneamento;
- Gestão de política tarifária;
- Combate ao desperdício e controle de perdas de Água;
- Gestão da informação;
- Educação em Saúde e Mobilização Social;
- Avaliação de impacto das ações de Saneamento na Saúde e condições de Vida.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Campos de Atuação do Programa

- Abastecimento de Água;
- Saneamento Domiciliar;
- Esgotamento Sanitário;
- Oficina Municipal de Saneamento;
- Gestão de Resíduos Sólidos;
- Trabalho Social em Saneamento Ambiental;
- Drenagem e Manejo Ambiental para controle da Malária.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Abrangência do Programa

- Municípios com IDH abaixo da média Nacional;
- Municípios selecionados pelo Programa Fome Zero;
- Municípios com população total prioritariamente até 30 mil habitantes.




Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

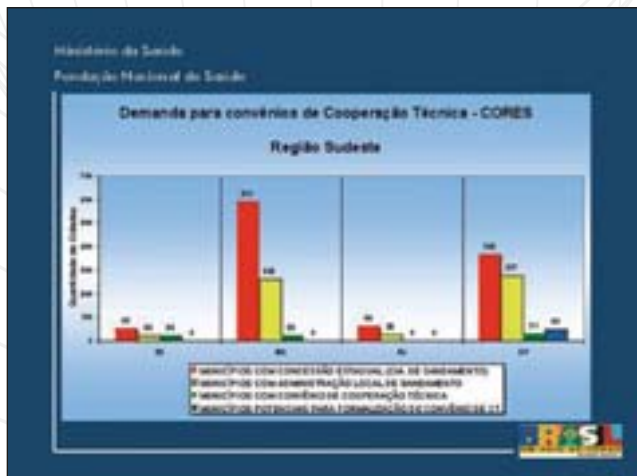
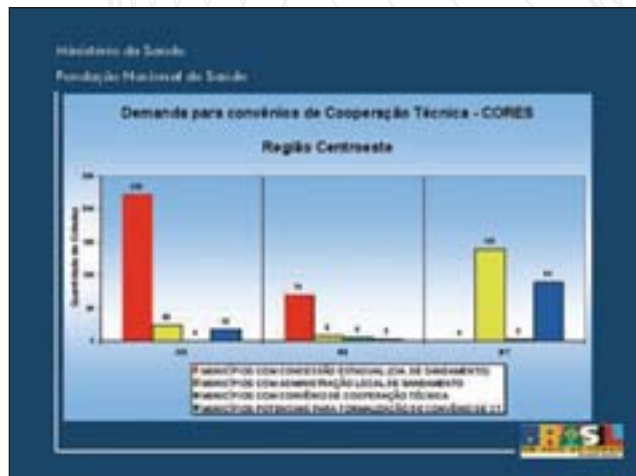
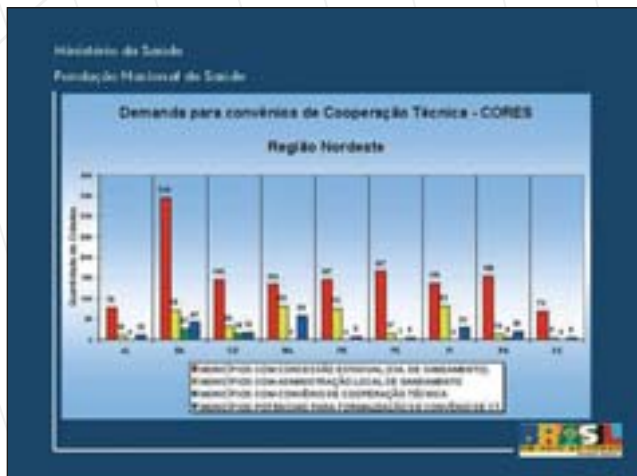
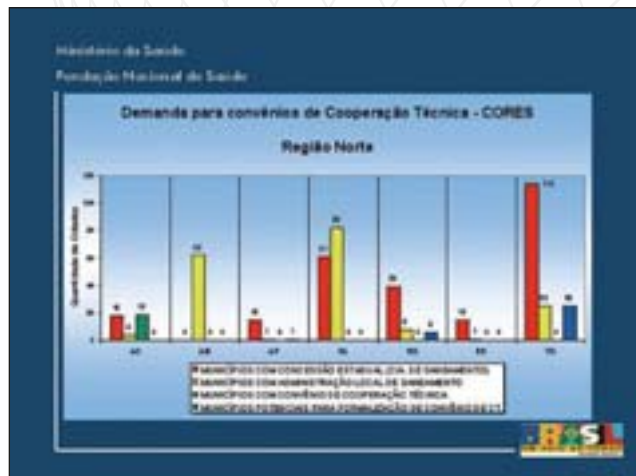
Demandas para Cooperação

- Municípios 30.000 habitantes = 4.626 un
- Estimativa populacional = 48.000.000 hab.
- Municípios com administração local população geral até 30.000 hab. = 1.400 un
- Estimativa populacional = 17.000.000 hab.
- Número de domicílios = 6.000.000 un



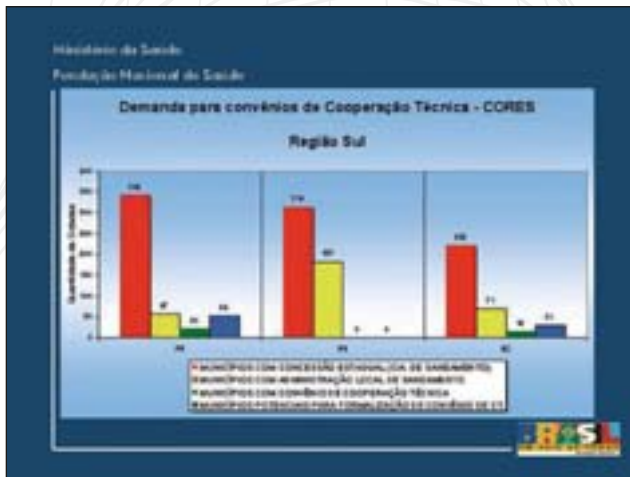

Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar



Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Financiamento do Programa

O programa está inserido no PPA 2004 a 2007, assegurada a fonte de recurso próprio para atender ao financiamento das ações.

Estimativas de valor - R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de Reais) por ano.

Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Resultados Finais Esperados

- Municípios sustentáveis, fortalecidos em sua capacidade de planejamento e Gestão em Saneamento Ambiental.
- Sistemas de Saneamento Ambiental com operação e manutenção efetiva, visando a sua sustentabilidade.
- Organizações da Sociedade.

Programa de cooperação técnica na Funasa

Pedro Antônio Gvodanovic Villar



Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE

Silvano Silvério da Costa

ASSEMAE
Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Silvano Silvério da Costa
Presidente do ASSEMAE
Secretário Executivo do Fórum Nacional pelo Saneamento Ambiental
Diretor de Monitoramento e Operação do SAMT - Goiânia

**II Seminário
Internacional de
Engenharia de Saúde
Pública**
1 a 3 de Dezembro de 2004

ASSEMAE

- É uma organização não-governamental, sem fins lucrativos, fundada em 1984.
- Os Associados: cerca de 2.000 municípios brasileiros que administram de forma direta e pública serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos.

ASSEMAE

- Atua para levar atendimento sanitário à população brasileira urbana e rural e fortalecer a capacidade técnica, administrativa e financeira dos serviços de saneamento, aprimorando sua qualidade.

ASSEMAE

- **Reconhecimento:**
Em 2003, ASSEMAE recebeu o prêmio UN-Habitat, conferido pelo Programa de Assentamentos Humanos da ONU, pela promoção do saneamento nos municípios brasileiros.
Diretor de Relações Internacionais da ASSEMAE é a única representação brasileira na Comissão de Saneamento da ONU, composta por 19 países.

Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE

Silvano Silvério da Costa

ASSEMAE

Parcerias públicas internacionais Brasil e África:

Firmada em 2003, no Fórum Social Mundial em Porto Alegre. Faz chamamento aos governos mundiais e acordos internacionais para que se concentrem no fortalecimento dos prestadores públicos de serviços de saneamento ambiental. Foi assinada pela ASSEMAE, Rand Water, Umgeni Water, DNAB de Porto Alegre e Secretaria de Municipal de Saneamento de Recife.

Internacional dos Serviços Públicos:

A ISP é uma entidade alicerçada em mais de 155 países. A base são os trabalhadores de serviços públicos de 650 sindicatos. A ISP constitui um observatório para acompanhar o movimento das empresas transnacionais de água que dominam o mercado privado do saneamento.

ASSEMAE

Parcerias públicas internacionais

Rede Vida:

Organização interamericana formada por ambientalistas e pessoas que lutam contra a privatização e se dedicam a defesa da água como um direito humano fundamental. Em maio de 2004, foi lançada a rede brasileira de Rede Vida.

Associação Internacional pelo Contrato Mundial da Água

Defende a água como Direito Humano e luta pela sua exclusão de acordos econômicos multilaterais. Em dezembro de 2002, a ASSEMAE participou em Roma, do lançamento da Campanha para o Contrato-Mundial da Água como Direito Humano Fundamental.



DEMANDA

- 38% dos Distritos Brasileiros não têm tratamento de água (PNSB 2000);
- a situação do Controle da qualidade da água para consumo humano no Brasil;
- o número elevado de municípios brasileiros sem estrutura institucional definida;
- o índice de perdas de faturamento médio no Brasil (40,5%) SNIS/SNSA/MC, 2002;
- a baixa capacidade para elaboração de projetos e instrumentos de planejamento, controle social e fiscalização;
- outros....

DIFICULDADES E DESAFIOS

- Falta de diagnóstico da capacidade de gestão e técnico-operacional;
- diferenças regionais (grandes distâncias entre municípios e centros de referência e as desigualdades sócio-econômico-culturais);
- os pequenos municípios (~70% dos municípios brasileiros têm população inferior a 30.000 habitantes);
- Recursos escassos para viabilizar a cooperação com aplicação imediata pelos municípios cooperados.

Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE

Silvano Silvério da Costa

EXPERIÊNCIAS DA ASSEMAE/FUNASA

- 4 Convênios de Cooperação (92, 94, 97 e 00);
- 60 cursos e 2.161 profissionais capacitados;
- elaboração do 1º Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Água e Esgotos em Municípios Autônomos;
- avaliação positiva;
- avaliação negativa.

EXPERIÊNCIAS DA ASSEMAE/FUNASA



EXPERIÊNCIAS DA ASSEMAE/FUNASA



EXPERIÊNCIAS DA ASSEMAE/FUNASA



Cooperação técnica em saneamento ambiental: a experiência da ASSEMAE

Silvano Silvério da Costa

ASPECTOS CONJUNTURAIS E PERSPECTIVAS - 1

A conjuntura

- Descontingenciamento de recursos para o setor (a partir de 2003, ...)
- A Portaria 518/2004;
- O APL da PNSA (planejamento, regulação, avaliação, controle social e fiscalização dos serviços);
- O PL de Consórcios Públicos (a gestão associada);
- Necessidade de intercâmbios de experiências

ASPECTOS CONJUNTURAIS E PERSPECTIVAS - 2

Perspectivas

- possibilidade de novo convênio de cooperação técnica ASSEMAE/FUNASA;
- Pesquisas de Desenvolvimento Tecnológico e a indução às boas práticas;
- necessidade de intercâmbios de experiências exitosas;
- possibilidades de iniciativas governamentais para fomentar programas de capacitação técnica com os municípios??

ASSEMAE

“ A capacitação de todos os atores envolvidos com políticas públicas de desenvolvimento urbano, interfere positivamente na qualidade dos serviços prestados”

Obrigado!!!

www.assemae.org.br

brasilia@assemae.org.br
presidencia@assemae.org.br

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA



PROSAR-PI
PROTEÇÃO, SAÚDE E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Cooperação Financeira Oficial entre a República Federativa do Brasil e a República Federal da Alemanha

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:
Contribuição sustentável para a melhoria das condições de saúde na área do programa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
Atendimento sustentável da população com água potável, com qualidade e eliminação de dejetos e esgoto em forma adequada.

PERÍODO DE EXECUÇÃO PREVISTO:
Junho/2001 à Dezembro/2006

ÁREA DE ABRANGÊNCIA



METAS NA ÁREA DE ATUAÇÃO

- Atender 80 localidades (rurais e sede)
- Beneficiar aproximadamente 15 mil famílias.
- Melhorar a qualidade de vida de mais 75 mil pessoas.

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

- Localidades com 60 casas ou 300 habitantes;
- Energia elétrica;
- Disponibilidade de água subterrânea ou superficial;
- Aceitação do modelo de gestão SISAR/PI;
- Viabilidade Financeira.

ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS

BRASIL - UM PAÍS DE TODOS - GOVERNO FEDERAL
Saúde - Ministério da Saúde
 Financiador e Coordenação

kfw - ENTWICKLUNGSBANK
 Financiador

Piauí
SESAPI - SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE DO PIAUÍ
 Execução

EXECUÇÃO E PARCERIAS

SESAPI
 (Unidade Executora)

Parceiros: GKWAquacon, MACS Consultoria

PARCEIROS PÚBLICOS

- FUNASA
- AGESPISA S/A
- CECOM - ANTARES
- CPRM
- Prefeituras Municipais
- SMS e SME

PARCEIROS NÍVEL COMUNITÁRIO

- Associação de Usuários
- Representante da Sociedade Civil

FINANCIAMENTO

Origem	Valor (Euro)
Obras	842.297,70
Outros	761.067,10
Total	17.603.344,80

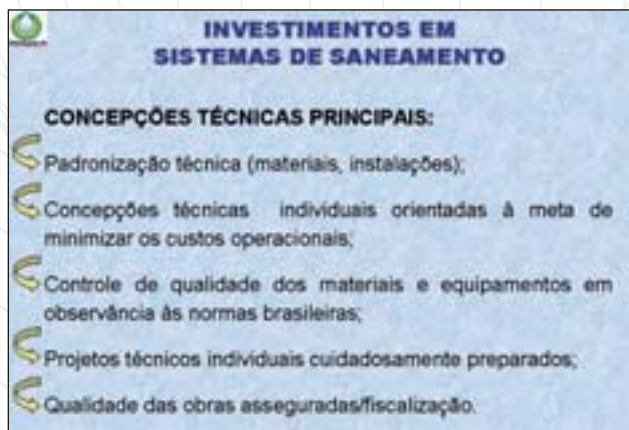
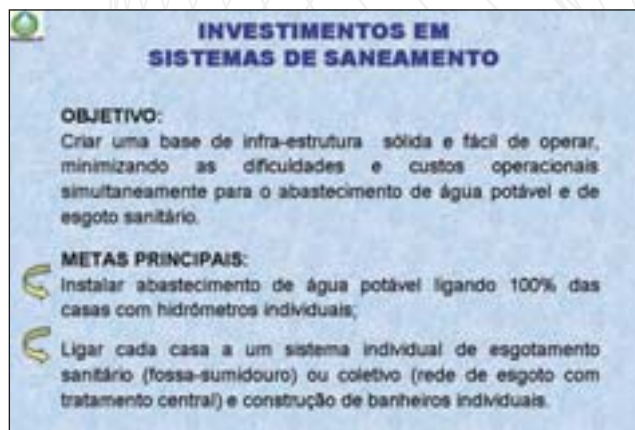
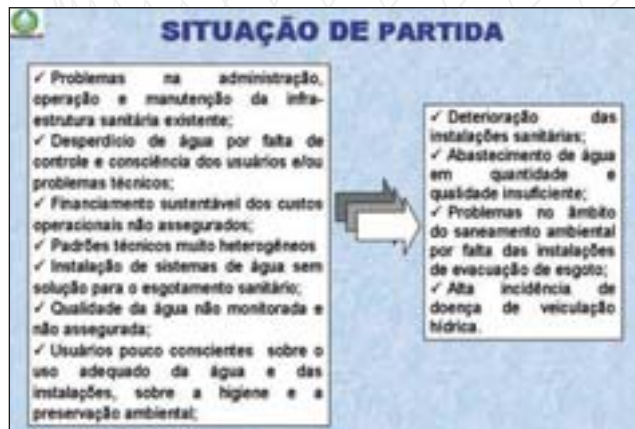
Alemanha / KfW 79%
 Brasil / MS 20%
 Brasil / Governo PI 1%

✓ Alemanha / KfW = Euro 13.000.000,00
 ✓ Brasil / Ministério da Saúde = Euro 3.579.043,17
 ✓ Brasil / Governo do Piauí = Euro 233.874,36

Cotação Preços Múltiplos 1 Euro = R\$ 5,8022

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho



Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO

ÁGUA POTÁVEL:

Alcance do Projeto: 20 anos

Dotação per-capita: 100 l/habitada

Fonte: Poços perfurados revestidos (pré-filtro). Elevação com bomba submersa. * Uso de fontes superficiais.

Adução e Reservação: Barilete em ferro fundido flangeado com macro-medidor, tubulação em PEAD; Reservatório (assente ou elevado) em concreto armado, automatização do bombeamento.

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO

ÁGUA POTÁVEL: (cont.)

Tratamento (água subterrânea): Cloração, produção de cloro in loco através de hidrólise de cloreto de sódio (sal comum, NaCl);

Rede de distribuição: Tubulação em PEAD;

Ligação domiciliar: Tubo PEAD 20 mm, kit de instalação de hidrômetro padronizado, registro de corte, e proteção por caixa de concreto.

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO

ESGOTO SANITÁRIO:

Para comunidades com características de **URBANIZAÇÃO DISPERSAS**.

Solução individual: Fossa com anéis de concreto pré-moldado e sumidouro em forma circular ou valas de infiltração. Em casos de baixa taxa de infiltração do solo instalação de pré-filtro de areia.

Para comunidades com características de **URBANIZAÇÃO CONCENTRADA**.

Solução Coletiva: Rede de esgoto convencional (PVC) combinado com rede simplificada (em casos específicos também "rede condominial"), uso restrito de estação elevatória. Tratamento com lagoas de estabilização (facultativa e depuração) em casos específicos e/ou soluções simplificadas.

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO

AÇÕES:

- Definição da concepção e padrões técnicos;
- Pré-estudo de cada localidade;
- Pré-estudo hidrogeológico;
- Teste dos poços existentes (teste de vazão, perfilagem ótica, físico-químico/bacteriológico);
- Elaboração de projetos individuais e novos poços e/ou melhoramento dos poços existentes;

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO

AÇÕES:

- Preparação dos documentos de licitação para a perfuração dos poços e obras do sistema, licitação e contratação dos serviços (em lotes de 3-5 projetos);
- Perfuração de novos poços observando a quantidade e qualidade da água;
- Elaboração dos projetos técnicos para cada localidade;
- Acompanhamento e fiscalização pela U.E.
- Entrega das obras e dos planos "as built" ao SISAR, após teste de 1 mês de operação (empresa construtora).

Cont:

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO



Construção do reservatório na localidade de Manecas – Colônia do PI

Construção do poço tubular na localidade de Manecas – Colônia do PI

INVESTIMENTOS EM SISTEMAS DE SANEAMENTO



Vista lateral de uma residência com a instalação de uma unidade sanitária construída pelo Programa.

Vista externa de uma unidade sanitária construída pelo Programa.

AUTO-GERENCIAMENTO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS

OBJETIVO:

Garantir a administração, operação e manutenção dos sistemas de água e esgotamento sanitário em forma auto-gerida e auto-sustentável.

META PRINCIPAL:

Criação de um modelo de gestão auto-gerenciado pelos usuários o **"Sistema Integrado de Saneamento Rural do Piauí (SISAR-PI)**.

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

AUTO-GERENCIAMENTO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS

MODELO DE GESTÃO

DESENHO INSTITUCIONAL

- > Sistema de água independente, transparente;
- > Auto-gestão e auto-sustentabilidade;
- > Participação dos usuários.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

- > Organização não governamental, sem fins lucrativos, de direito privado, com personalidade jurídica, patrimônio e administração própria;
- > Formada pelas associações das comunidades beneficiadas, localizadas na área do PROSAR-PI.

MISSÃO


- > Garantir o funcionamento, a operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto de forma auto-gerida e auto-sustentável;
- > Promover o fortalecimento, a integração e a representação das Associações que dele participam;
- > Incrementar a educação associativista, sanitária e ambiental.



- ### AUTO-GERENCIAMENTO DOS SISTEMAS IMPLANTADOS
- AÇÕES:**
- Mobilização e sensibilização das comunidades e das prefeituras;
 - Preparação das bases legais (convênios, concessões);
 - Organização comunitária e criação de associações locais;
 - Constituição e criação da federação das associações locais "SISAR-PI";
 - Capacitação dos conselheiros, dirigentes e pessoal técnico a nível central e local;
 - Acompanhamento na fase inicial.

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho




EDUCAÇÃO SANITÁRIA

OBJETIVO:
Contribuição complementar ao alcance do objetivo superior do programa "melhoramento dos índices de saúde".

METAS PRINCIPAIS:

- Assegurar o uso adequado da água, das instalações sanitárias no âmbito escolar, familiar e comunidade em geral;
- Melhorar os padrões de higiene e saúde ao nível individual e comunitário;
- Prevenir as doenças de veiculação hídrica;
- Promover a educação ambiental.



EDUCAÇÃO SANITÁRIA

CONCEPÇÃO METODOLÓGICA E DE EXECUÇÃO

- Construção coletiva de conhecimento e práticas de saúde;
- Valorização da cultura local;
- Instrumentos informativo-educativos;
- Intervenção por linhas de ação diversificadas (comunicação de rádio);
- Inclusão de profissionais especializadas da Secretaria de Saúde (SESAPI/INES);
- Cooperação com os representantes de órgãos públicos e da sociedade civil competentes ao nível estadual, municipal e local.

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

EDUCAÇÃO SANITÁRIA

AÇÕES:

- Elaboração da concepção geral e operacional de forma participativa;
- Aquisição e preparação de materiais informativos e Programas de rádio;
- Capacitação dos técnicos (PROSAR/NES);
- Realização de seminários e oficinas de capacitação de multiplicadores;
- Acompanhamento e avaliação das ações dos multiplicadores ao nível comunitário;
- Preparação, contratação e acompanhamento de serviços de divulgação em canais regionais e locais de comunicação (rádio/televisão).

EDUCAÇÃO SANITÁRIA



ESTADO ATUAL DE IMPLEMENTAÇÃO


- Fase preparatória concluída;
- Avanço do componente social;
- SISAR-PI fundado;
- Implantação de infra-estrutura iniciada;
- Educação Sanitária iniciada.

RESULTADOS JÁ OBTIDOS

- Concepções nas diferentes linhas de ações consolidadas;
- Aceitação do programa pela maioria dos beneficiários e prefeituras;
- Processo de participação e organização comunitário fortalecido;
- Qualidade dos projetos técnicos assegurada;
- Primeiros poços construídos com êxito.


Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho



DIFICULDADES

- Influência do processo político-eleitoral Nacional, Estadual e Municipal;
- Difícil gerenciamento do processo de implementação dada a diversidade das linhas de ação/atividades e o envolvimento de vários sujeitos;
- Burocracia administrativo-financeira.



RESULTADOS ESPERADOS

RESULTADOS DIRETOS:

- Abastecimento de água potável e de evacuação de esgoto para 75.000 pessoas, assegurada de forma sustentável para os próximos 20 anos;
- Mudanças visíveis relacionadas aos hábitos de higiene da população e à preservação ambiental.

RESULTADOS INDIRETOS:

- Contribuição ao desenvolvimento geral do estado, mostrando alternativas inovadoras nas áreas técnicas, de gestão e social;
- Fomento ao desenvolvimento humano e à capacidade organizativa da população na região;
- Fomento à formação profissional.



PROSAR-PI

PROSAR-PI: PROGRAMA DE SAÚDE E AMBIENTE PARA A ÁREA RURAL

Teresina: Av. Pedro Freitas, S/N – Bloco: A, 2º Andar –
Centro Administrativo – Bairro: São Pedro.
Fone: (86) 216-3551 e 216-3552
E-mail: prosarpi@saude.pi.gov.br

Picos: Av. Diametral, nº 296 – Bairro: Aerolândia
Fone: (89) 422-1601

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

O Programa de Saúde e Saneamento Básico na Área Rural do Piauí—PROSAR-PI, resultante da Cooperação Financeira Oficial entre Brasil e Alemanha, através de contrato de empréstimo firmado entre o Ministério da Saúde - MS e o Banco alemão Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW, tendo como Unidade executora (UE) a Secretaria de Estado da Saúde do Piauí - SESAPI, objetiva melhorar a situação de saúde da população, mediante implantação de sistemas de água potável e de esgotamento sanitário em conjunto com ações de sensibilização e mobilização das comunidades, capacitação da população para a formação do sistema auto-sustentável de operação e manutenção SISAR\PI – Sistema Integrado de Saneamento Rural do Piauí e ações de Educação Sanitária, integrando uma proposta de investimento físico e social para assegurar a sustentabilidade dos resultados do programa a longo prazo.

O Programa teve início em julho de 2001, tendo seu término previsto para dezembro de 2006. O valor total do “empreendimento” é da ordem de E\$ 17,6 milhões de euros, beneficiando em torno de 15 mil famílias.

Os critérios de seleção das comunidades são:

- Aglomeração com, no mínimo, 60 casas ou 300 habitantes;
- Disponibilidade de água subterrânea ou de superfície em quantidade suficiente e qualidade adequada;
- Disponibilidade de energia elétrica;

- Disposição da população para se ligar aos sistemas de água e de esgoto, aceitando contadores de água e pagamento de tarifa compatível com o consumo e para se associar a um grupo de usuários;
- Disposição das prefeituras e da comunidade para aderir ao SISAR;
- Viabilidade Financeira.

O programa tem como área de atuação as regionais de Valença, Oeiras, Picos, Fronteiras, e Paulistana do semi-árido piauiense, onde se constatou uma situação de carência dos serviços de saneamento básico, caracterizada pela grave deficiência nos níveis de atendimento, pela inexistência ou precariedade das alternativas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com repercussões negativas nas condições de vida e de bem-estar da população e, conseqüentemente, no seu grau de desenvolvimento.

Para enfrentar tal situação o PROSAR-PI implanta para 100% da população, de forma conjugada em cada comunidade selecionada, solução adequada de abastecimento de água em condições satisfatórias do ponto de vista sanitário e de esgoto para a eliminação de dejetos de forma adequada.

A adesão das comunidades ao programa dá-se de forma democrática, participativa, e consciente a partir do processo de sensibilização e mobilização das comunidades que antecede a fase de construção da infra-

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

estrutura sanitária e engloba as seguintes ações: Reunião Ampliada Local (RAL), Diagnóstico Rápido Participativo da Comunidade (DRP) e Reunião de Retro-Alimentação (RAT). Ao término dessa etapa as comunidades assinam o Termo de Adesão ao PROSAR-PI, que deverá conter, no mínimo, a assinatura de 2/3 da população local.

Os sistemas são administrados sob a modalidade de auto-gestão comunitária através de associações fundadas em cada comunidade e que integram o SISAR-PI. Para fortalecer este processo a população recebe capacitação e formação em associativismo ainda na fase de mobilização.

A construção dos sistemas de água e esgoto segue projetos elaborados e adaptados a cada realidade, tomando-se em conta informações e especificidades locais de natureza física (análise do solo, levantamento topográfico, estudo de poços incluindo teste físico-químico e bacteriológico, levantamento de mananciais, entre outros) e social (perfil sanitário local) previamente levantadas, as quais orientam a implantação e/ou melhoramento dos sistemas e ainda subsidiam padrões de funcionamento dos mesmos. A eficácia do funcionamento dos sistemas, é preocupação considerada ainda na fase de construção, para a qual se assegura padrão técnico necessário e outras medidas de investimentos múltiplos com vistas à sustentabilidade técnico-financeira-administrativa a longo prazo, como o trabalho educativo permanente voltado para o controle

do desperdício de água, combate à inadimplência, uso correto das instalações, prevenção e controle das doenças de veiculação hídrica e a promoção de hábitos de higiene, como medida complementar.

A educação sanitária conclui o ciclo de ações do PROSAR-PI, considerando-se não ser a implantação de infraestrutura sanitária suficiente para melhorar as condições de saúde da população assistida e, reconhecendo como igualmente importante a capacitação e o fortalecimento da comunidade para o enfrentamento dos riscos às doenças através de ações de educação em saúde e educação ambiental capazes de promover a instrumentalização, motivação e mobilização para a prevenção e promoção da saúde, proteção e preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável.

Como referência metodológica para as ações educativo-preventivas adota-se uma abordagem adaptada das metodologias participativas, objetivando modificar comportamentos, hábitos e atitudes para a saúde, tomando-se como esquema básico a construção coletiva de conhecimento, a formação de hábitos de higiene e a tomada de decisão para a ação, considerando a vivência ou o conhecimento que detêm os comunitários sobre a realidade empírica e a cultura local.

Este enfoque recusa outros designados pela expressão relação pedagógica ou relação “ensinante X ensinado”,

Prosar/PI – Uma experiência de cooperação técnica com a Funasa/MS e o banco alemão Kfw

Lúcia da Silva Vilarinho

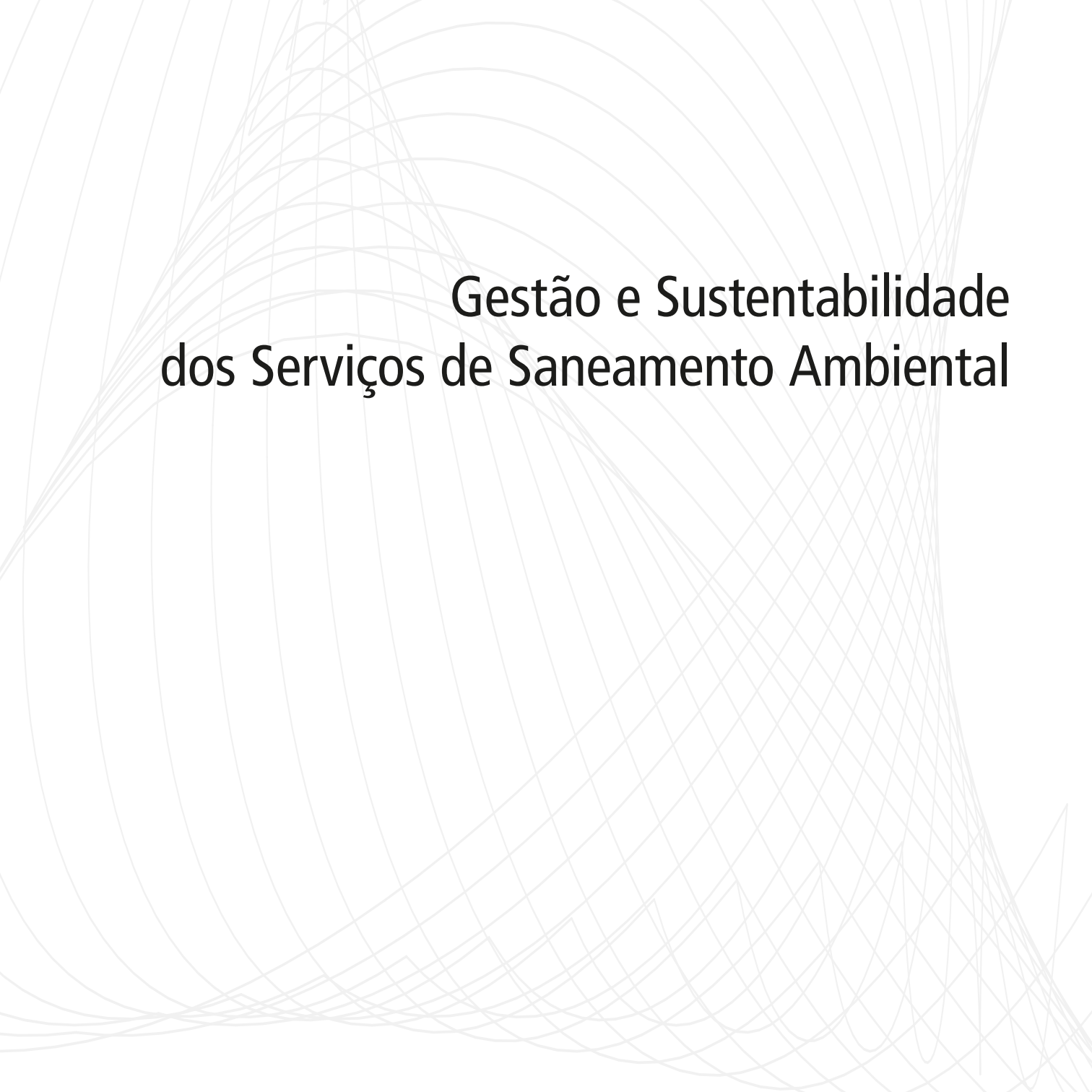
“ensino X aprendizagem” exclusiva, para valorizar a relação entre a ação instrumental e a ação comunicativa, para alcançar níveis melhores de consciência dos sujeitos, efetivação de ações de caráter preventivo e a reconstituição das representações sociais acerca das doenças, das dificuldades em saúde, do universo dos vetores e do meio-ambiente, de modo a potencializar os efeitos do impacto.

Os instrumentos a serem utilizados compreendem folders, cartazes, cartilhas, folhetos, entre outros e as técnicas incluem assembleias e reuniões, visita domiciliar, o sociodrama, vídeo, o teatro de rua, campanhas, gincanas escolares, concurso de redação, construção de painéis temáticos, programas de rádio e outras abordagens grupais.

Esta proposta se inscreve no bojo da atual discussão em torno do processo de construção de novas e criativas tecnologias leves (procedimentos), capazes de influenciar um novo modo de pensar e agir no campo do abastecimento de água potável e saneamento básico indispensáveis à promoção da saúde pública e preservação do meio ambiente, por conjugar medidas de implantação de infra-estrutura sanitária com medidas sociais e/ou ferramentas de desenvolvimento comunitário capazes de promover a inclusão social pela via da participação comunitária e do empoderamento da população através de ações voltadas ao fortalecimento de sua consciência

político-sanitária para o exercício da cidadania e para a prevenção e promoção da saúde.

A parceria técnica com a FUNASA sobre supervisão permanente do MS vem somando grande contribuição junto à UE na otimização dos recursos técnico-financeiros, na dinamização dos processos administrativo – gerenciais, na capacitação técnica especializada necessária e na construção dos processos técnicos em geral, nas diferentes etapas do Programa.



Gestão e Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento Ambiental

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro



As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

El problema práctico

- 1,100 millones de personas en el planeta carecen de acceso al agua potable
- 2,400 millones de personas no cuentan con sistemas adecuados para la disposición de materias fecales
- 5 millones de personas mueren anualmente por causa de enfermedades prevenibles relacionadas con el agua.
- Millones también sufren de enfermedades de largo plazo causadas por la ingestión de sustancias peligrosas para la salud que se encuentran naturalmente presentes en el agua de muchas regiones, tales como sulfatos, arsénico, o manganeso.
- Enfermedades diarreicas prevenibles matan alrededor de 2 millones de personas al año, la mayoría de los cuales son niños menores de 5 años que viven en extrema pobreza en las áreas peri-urbanas y rurales de los países menos desarrollados
- Se estima que 6,000 niños mueren cada día de enfermedades prevenibles relacionadas con el agua.

http://www.un.org/esa/development

El problema de investigación

- "Las razones de la falta de acceso a los servicios de agua y saneamiento que afectan a una gran proporción de la población mundial no son solamente técnicos sino también socio-económicos, organizacionales, institucionales, políticos y culturales. En el mundo en desarrollo, el problema es más frecuentemente causado por fallas en las políticas e instituciones antes que por fallas técnicas"
- Las políticas predominantes a nivel global en el sector desde la década de 1980 han promovido la expansión de la participación privada, especialmente en la forma de monopolios privados transnacionales, como la estrategia clave para resolver dicho problema

http://www.un.org/esa/development

Los argumentos de la política predominante

- Los promotores de dicha política han argumentado, entre otras cuestiones, que la expansión de la participación privada es la mejor estrategia para
 - Aumentar la eficiencia de los servicios de infraestructura
 - Extender la cobertura a los pobres
 - Reducir la presión sobre los presupuestos públicos mediante la provisión de inversión privada fresca (World Bank, 1998: 1; Savedoff et. al., 1999)

Al mismo tiempo que

- mejorar las condiciones de igualdad social (Inter American Development Bank, 1998: 120).

http://www.un.org/esa/development

Las preguntas de investigación

- ¿Cuál ha sido el fundamento teórico para el diseño e implementación de dichas políticas?
- ¿Cuál ha sido la evidencia histórica o empírica utilizada para su justificación?
- ¿Qué puede aprenderse de las experiencias de éxito y fracaso recientes en las regiones estudiadas en relación a los desafíos y oportunidades que enfrenta la participación privada en los servicios de agua y saneamiento?
- ¿Cuáles son las condiciones y los obstáculos críticos que determinan el éxito o fracaso de la participación privada en los servicios de agua y saneamiento en los países menos desarrollados?
- ¿De qué forma dichos factores pueden afectar el diseño y el desarrollo de sistemas de agua y saneamiento con participación privada que sean no solamente eficientes sino también sustentables en términos socio-económicos y medio ambientales y están sujetos al control democrático?

http://www.un.org/esa/development

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Los objetivos del proyecto

- Examinar los fundamentos teóricos de las políticas vigentes en los servicios de agua y saneamiento en los países en desarrollo, con énfasis en los aspectos legal, institucional, económico-financiers, socio-políticos y cultural
- Análisis las continuidades y las tendencias emergentes en los procesos de reforma de los servicios de agua y saneamiento en un estudio comparativo de casos
- Identificar las barreras y las condiciones para el mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento en áreas urbanas y peri-urbanas de los países en desarrollo
- Análisis y evaluar la importancia de las interacciones entre los requerimientos de las instituciones financieras globales (y otros organismos) y los contextos estructurales para la comprensión de las barreras y condiciones que afectan el mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento
- Identificar y evaluar experiencias recientes y actuales de participación privada en los servicios de agua y saneamiento en un número de casos, y presentar informes analíticos para cada país
- Contribuir a la formulación de estrategias orientadas a la gestión sustentable de servicios de agua y saneamiento en países en desarrollo, tomando en cuenta los roles del estado (en sus niveles nacional, regional, y local), la sociedad civil (asociaciones de usuarios, movimientos ciudadanos, etc.), y fuerzas del mercado (empresas privatizadas, asociaciones público-privadas y otras formas de "participación privada")

© WFP/World Bank/UNEP/WHO



Los casos

■ El proyecto examina una serie de casos en 9 países:

- Argentina (Buenos Aires, Tucumán, provincias del noroeste)
- Bolivia (Cochabamba)
- Brasil (Limeira, Niterói, región de los lagos)
- Inglaterra (Londres y cuenca del Tamesis)
- Finlandia (varios grupos de ciudades)
- Grecia (Atenas)
- Kenia (pequeñas ciudades)
- México (Aguascalientes)
- Tanzania (Dar es Salaam)

© WFP/World Bank/UNEP/WHO

Casos según tamaño de la población, área urbana, y densidad poblacional

PAÍS	POBLACIÓN	ÁREA URBANA (km²)	RENDIM. POBLACIONAL (personas/km²)
China del Tíbet	11,401,000		
Londres	1,100,000	1,000.00	4,000.0
Buenos Aires	11,401,100	200.0	11,200.0
Atenas	1,101,100	400.0	6,750.0
Dar es Salaam	2,401,000	200.0	12,000.0
Tanzania	401,000	80.0	5,000.0
Aguascalientes	440,000	50.0	8,800.0
Cochabamba	512,000	50.0	10,240.0
Kenia	400,000	100.0	4,000.0
Región de los Lagos	401,000	2,000.0	100.0
Limeira	340,000	200.0	1,700.0
Finia	100,000	20.0	5,000.0
Lula	90,000	100.00*	900.0
Kampuchea	20,000	200.00*	100.0
São	21,100	21.1	1,000.0
Lago	10,000	10.0	1,000.0
Finia	11,000	20.0	550.0
Estados	5,000	40.0	125.0
Estados	4,000	40.0	100.0

© WFP/World Bank/UNEP/WHO

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Casos según la duración de la experiencia de participación privada

ETAPA	CASO	FECHA DE COMIENZO	NÚMERO DE AÑOS
Madres	Cuenca del Tumbes	1993	10
	Barran Alegre	1993	11
	Aguascalientes	1993	11
Iberoamérica	Lima	1993	9
	Región de los Lagos	1993	6
	Plym	1993	6
	Alicante	1993	9
	Tolu	1993	9
	Huesca	1993	9
Inglaterra	Doncaster	2002	3
Francia	Touraine	2003-07	2
	Corbière	2003-2008	Menos de 1

Las bases teóricas

- Los argumentos han presentado lo que no es más que una opción de política pública (ej. la gestión privada) como si fuera la única consecuencia lógica y necesaria derivada del análisis teórico y de la realidad empírica
- Sin embargo,
 - los fundamentos teóricos utilizados para promover e implementar el modelo son altamente controvertidos e inconsistentes
 - La teoría económica no permite afirmar la superioridad del sector privado sobre el público
 - tanto la evidencia histórica como la experiencia más reciente contradicen consistentemente la mayoría de los presupuestos del modelo

Las bases teóricas ...

- La tradición "privatista"
- Tradicón cultural anglosajona, entrefeida con el desarrollo a largo plazo de la ética, instituciones y doctrinas capitalistas

La tradición privatista afirma que:

- el sector privado es inherentemente dinámico, productivo y confiable
- las instituciones privadas son intrínsecamente superiores a las instituciones públicas para el suministro de bienes y servicios
- la eficiencia de mercado es el criterio apropiado para evaluar el rendimiento social en prácticamente todas las esferas de actividad

Evidencia histórica ...

- El desarrollo temprano de los servicios de saneamiento (agua) en los países Europeos industrializados y en los Estados Unidos fue inspirado en gran medida por este ideal privatista
- Este modelo impulsó el desarrollo de los sistemas de saneamiento modernos hasta mediados del siglo diecinueve en Inglaterra, Francia, los Estados Unidos, y fue exportado a otros lugares con diferentes grados de éxito
- El modelo dio lugar a una proliferación de compañías de saneamiento relativamente pequeñas, que normalmente operaban en los centros urbanos más grandes y ricos donde, con raras excepciones, abastecían principalmente a los barrios más prósperos

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Centrando la gobernabilidad en el estado

- Desde mediados del siglo diecinueve, en los países occidentales, la "governabilidad" del agua y de los servicios de saneamiento comenzó a organizarse crecientemente en torno a los siguientes principios:
 - Se trata de bienes y servicios esenciales que deben estar bajo control público
 - Con regulación estricta de los operadores privados
 - O directamente en manos del sector público
- Estos principios
 - fuera aceptados por la mayoría de los sectores del espectro político hasta comienzos del siglo veinte
 - inspiraron la universalización de servicios esenciales a partir de la Segunda Guerra Mundial
- En el plano conceptual este movimiento se expresó, por ejemplo, en
 - el principio de la existencia de "límites de mercado" y de la necesidad de proteger el "interés público"
 - El reconocimiento de derechos sociales de ciudadanía (universalización de las condiciones básicas de la "vida ciudadana" (salud, educación, bienestar esencial)

21

El retorno del modelo privatista ...

- Cambios radicales en la economía global conducen al abandono del régimen adoptado en Bretton Woods en 1944:
 - Recuperación del comercio mundial hasta los niveles alcanzados antes de la Primera Guerra Mundial
 - expansión de la inversión directa extranjera en la mayoría de las economías desarrolladas
 - crecimiento de las compañías multinacionales
 - internacionalización de los flujos de capitales
- Estados Unidos abandona la convertibilidad oro-dólar en 1971
- Ciclo de crisis económicas globales con niveles de endeudamiento internacional sin precedentes y volatilidad extrema en los valores de las monedas y de los precios de las mercancías mundiales
- La OIECD, conducida por los gobiernos de Estados Unidos y el Reino Unido, abandona formalmente el modelo keynesiano en 1979-88 y comienza a implementar y promover reformas de largo alcance basadas en la **desregulación, liberalización y privatización**

22

Principios de la política neoliberal en el sector agua y saneamiento

- Los recursos hídricos deberían ser asignados para su uso a través de mecanismos capitalistas de mercado; se deben crear y asignar derechos de agua privados que reemplazarán las formas colectivas y/o públicas de derechos de agua pre-existentes y que serán libremente comercializables;
- los servicios de agua y saneamiento deben ser considerados como un bien económico, haciendo posible excluir de su uso a quienes no pagan por ellos; la noción de que estos servicios constituyen un bien público o un bien social debe ser abandonada;
- los servicios de agua y saneamiento deben ser provistos por operadores privados, quienes son inherentemente más eficientes que los públicos; si es posible, estos servicios deben ser auto regulados mediante mecanismos de mercado y la regulación debe ser minimizada o, de ser posible, evitada;
- los servicios de agua y saneamiento no constituyen un monopolio natural; la mayoría de las operaciones puede ser abierta a la competencia emergente, aunque la introducción de mecanismos competitivos puede ser dificultada por los elevados costos de transacción; en dichos casos, un monopolio privado es preferible a un monopolio público y en la posible debe ser un monopolio no regulado;
- los usuarios de los servicios de agua y saneamiento deben ser convertidos en consumidores y los derechos habientes en clientes.

23

Consolidando el modelo (ejemplo)

- El Grupo para la Participación del Sector Privado en Infraestructura, del Banco Mundial, fue encargado con la tarea de aumentar la "participación privada en infraestructura dentro del contexto de sus objetivos generales de apoyar la reducción de la pobreza y el desarrollo sustentable" (World Bank, 1998). El Programa de Acción del Grupo declara que:

"La participación privada ofrece un enorme potencial para mejorar la eficiencia de los servicios de infraestructura, extender su distribución hacia los pobres, y aliviar la presión sobre los presupuestos públicos que, por mucho tiempo, fueron la única fuente de financiamiento. Incentivar un mayor involucramiento privado requiere que los gobiernos cambien su papel—donde ya no proveen servicios de infraestructura en forma directa sino que más bien se encargan de fomentar la competencia entre proveedores privados, regulando en aquellos lugares donde la competencia es débil, y apoyando al sector privado en general (Id., p. 1)."

24

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

La visión privatista extrema dentro del Banco Mundial

- La especialista en Sector Privado del Banco Mundial Penelope Brook Cowen ha argumentado a favor de la "privatización desregulada", "monopolios privados desregulados", y "laissez faire" donde "la provisión de servicios sea regulada por las fuerzas del mercado y por incentivos económicos" para resolver la situación de los servicios de agua en los países en desarrollo (Brook Cowen and Cowen, 1998: 22, 23). Propone directamente:

"La completa privatización de los activos del agua y un monopolio natural desregulado [...] La razón principal de la privatización desregulada es clara. Un monopolio privado desregulado podría tener un incentivo para atraer al sistema tantos compradores potenciales como resulte posible, para maximizar la ganancia. De este modo, los monopolios privados desregulados aumentarían en forma significativa el número de conexiones de agua en los países en desarrollo. Si la privatización desregulada pudiera producir conexiones para los consumidores de bajos ingresos, ahora abandonados, los pobres terminarían con mejores ingresos, mejor servicio sanitario, mayor tiempo para otros emprendimientos y una mayor probabilidad de una larga expectativa de vida. (Brook Cowen and Cowen, 1998: 22-3)"

De la retórica a la práctica. ¿Qué dice la evidencia?

- A nivel mundial, el sector privado presta servicios de agua y saneamiento a un 5-7% de la población
- La aplicación del modelo privatista en países en desarrollo tuvo un auge entre mediados de la década de 1980 y 1997, medido en términos de proyectos implementados y montos de inversión
- Desde 1997 se ha dado una fuerte caída en la inversión y la tendencia es claramente hacia una reducción aún mayor

Tabla 1. Inversión en proyectos con participación privada en Servicios de Agua y Saneamiento en países menos desarrollados (1984-1997) (no necesariamente inversión privada)

Año	Número de contratos	Aumento (%)	Valor (€ millones)	Aumento (%)
Tota				
1984-89	8		360	
1990-97	97	1,121%	25,000	7,000%
Por región (1990-97)				
Asia oriental	38		11,000	
Europa oriental/Asia Central	15		1,500	
América Latina/Caribe	40		5,700	
Medio oriente/África del Norte	4		1,300	
África Sub-Sahariana	8		27	

Fuente: Watanabe et al. (2001)

Tabla 2. Principales Receptores de la Inversión para proyectos con participación privada en Agua y Saneamiento (1990-1997)

País	Valor (€ millones)	Número de proyectos
Argentina	5,937	7
Filipinas	5,436	3
Malasia	5,362	6
Turquía	1,360	2
México	660	12

Fuente: Watanabe et al. (1998)

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

¿Respuestas?

- Algunos hallazgos de investigación

28

Dimensión económica-financiera

Sub-dimensiones e indicadores para el análisis comparativo de los estudios de caso

Fuentes financieras del operador

Criterio tarifario

Estructuras de costos

Tasa de ganancias

Volúmenes y destinos de los flujos de inversión

Impactos socio-económicos claves

29

Fuentes de financiamiento

- Tendencias identificadas
 - Los ingresos por cobro de tarifa –con algunas variaciones de caso a caso- son la fuente más importante de financiamiento para los operadores, sean públicos o privados
 - Los subsidios estatales directos y el endeudamiento siguen en orden de importancia entre las fuentes de financiamiento
 - Dichas fuentes se están convirtiendo crecientemente en componentes estructurales de la estructura de financiamiento de empresas de agua y saneamiento
 - Problemas de falta de transparencia (ej. sobre cómo se asignan los recursos)
 - Información incompleta y dispersa en la mayoría de los casos (ej. acerca de los niveles de endeudamiento de los operadores privados)
 - Los “recursos frescos” (capital privado de las empresas) juega un rol poco significativo

30

Cuadro 1

Fuentes de Financiamiento – Aguas Argentinas S.A., Mayo de 1993-Diciembre de 2001 (en US\$ y %)

Fuente	US\$ (millones)	Porcentaje
Ingreso por cobro de tarifa	3640,2	78,1
Incremento de la deuda neta	706,1	15,2
Capital privado	120,0	2,6
Otros ingresos financieros	140,0	3,0
Otros	54,0	1,1
Total	4.660,3	100,0

Fuente: Elaborado de Ministerio de Economía – Comisión para la negociación de Contratos de Obras Públicas y Servicios (2003).

31

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Cuadro 2
Fuentes de financiamiento – Thames Water Utilities Ltd,
Abril de 1999-Marzo de 2003 (en libras esterlinas de 2002-3 y ¼)

Fuente	£ (millones)	Porcentaje
Ingresos servicios de agua	2.335	40,7
Ingresos servicios de drenaje sanitario	3.191	55,7
Subtotal ingresos (A)	5.526	96,4
Incremento de la deuda neta (B)	205	3,6
Total (A+B)	5.731	100,0

Fuente: Elaborado de OFWAT (2004)

Cuadro 3
Fuentes de financiamiento – EYDAP (Athens), 1998-2001
(en Euros and %)

Fuentes	€ (millones)	Porcentaje
Ingresos servicios de agua	761	61,8
Ingresos servicios de drenaje sanitario	232	18,8
Sub-total ingresos (A)	993	80,6
Otros (incluye subsidios estatales) (B)	239	19,4
Total (A+B)	1.232	100,0

Fuente: Elaborado de Kallis and Cicconeri (2003)



- ## Subsidios estatales directos (ejemplos)
- En Atenas alrededor del 20% de los recursos totales (1998-2001) provienen de subsidios directos
 - En Aguascalientes (México)
 - Expendio de la reestructuración con fondos públicos
 - El operador privado fue "rescatado" de la bancarrota por el estado en 1994
 - En Inglaterra y Gales
 - En 1989 se transfirieron los activos de las 10 empresas públicas al sector privado por un costo estimado en 10% de su valor real
 - El estado absorbió la deuda de las empresas públicas (por un de 5 mil millones de libras)
 - Las empresas privadas recibieron un subsidio directo "Green Dividend" (1.000 millones de libras)
 - Se les concedió una exención impositiva de 1.000 millones de libras
 - En Itaipu (Brasil)
 - El estado vende el agua al operador privado a un precio por debajo de los costos de producción
 - En Lima (Brasil) y Tucumán (Argentina)
 - La tarifa social para los sectores pobres es subsidiada por el estado

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Impacto comercial de la evolución de la tarifa

Resultados positivos	Resultados negativos
Agua Argentina (1993-2001) Tasa ganancia promedio (sobre ventas): 13% Tasa g. promedio (sobre activos netos): 20%	Agua de Limeira (Brasil) (2002) 1% déficit sobre activos totales
EYDAP (Atenas) (1998-2001) Ganancia neta sobre ingresos totales: 17%	Prolagos (Brasil) (2002) 32% déficit sobre activos totales
Agua de Niterói (Brasil) (2002) Tasa de ganancia sobre activos totales: 9% Tasa de ganancia sobre activos fijos: 17%	A. del Aconquija (Tucumán) (1995-07) Déficit crónico
RWE-Thames Water (1998-2003) Tasa de retorno sobre capital: 8%	SEMAPA (Cochabamba) (1994-2003) Déficit crónico

41

Impacto socio-económico

- En la mayoría de los países estudiados se ha registrado un patrón regresivo en la distribución del ingreso en las últimas 2 décadas, que afecta especialmente a los sectores más desfavorecidos quienes viven en condiciones de gran precariedad
- Incremento de las desigualdades existentes en el acceso al consumo y en la capacidad de pago de servicios esenciales
- Esta situación permite explicar las dificultades crecientes para pagar por los servicios que experimentan muchos hogares en los casos estudiados
- A pesar de la evidencia sobre la creciente desigualdad en la distribución del ingreso, las tarifas han sido sistemáticamente incrementadas, normalmente en proporciones mucho más altas que las tasas de inflación y de aumento salarial

42

Impacto socio-económico ..

- Por ejemplo, en Cochabamba, después que la concesión otorgada en 1999 la empresa privada incrementó las tarifas en un promedio de 35%.
- Este incremento afectó especialmente a los usuarios pobres ya que tarifa básica pasó a representar casi 22% del salario mínimo
- El impacto social y político de esta decisión fue catastrófico y culminó con la cancelación del contrato en marzo de 2000
- En Buenos Aires, entre 1993 y 2002 la tarifa fue incrementada en 22.2%, comparada con 7.3% de aumento en el índice de precios al consumidor y 8.9% en precios mayoristas durante el mismo período
- Dichos incrementos tarifarios tuvieron un impacto negativo especialmente en los sectores más pobres, contribuyendo a la creciente desigualdad; en el Gran Buenos Aires, el 19% más pobre gasta en promedio 9% de su ingreso total en el pago de su factura de agua, comparado con 1.9% para el usuario promedio
- El caso de Londres

43

La dimensión técnico-estructural

Breve comentario

44

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro



Si se toma en cuenta el ciclo completo:

La evidencia sugiere que las empresas privadas no tienden a ser más eficientes que las públicas

- Fuerte desbalance entre mejoras en la parte comercial y el resto del sistema
- Las empresas privadas tienden a mejorar la eficiencia comercial de las empresas (registro de usuarios, medición, facturación, cobranza), pero la inversión en infraestructura tiende a ocupar un lugar secundario
- Pero la sofisticación de los sistemas de gestión comercial introducidos por las empresas privadas tiende a ser contrabalanceado en muchos casos por:
 - Baja proporción de usuarios con medidor (alrededor de 20% en Inglaterra y 15% en Buenos Aires)
 - Problemas técnicos, sociales y políticos que surgen del desbalance entre mayor eficiencia comercial y problemas irresueltos en el resto del sistema

<http://www.cepa.org.ar> 48

Eficiencia en la distribución

CASOS	Población SERVIDA	Eficiencia Total* (%)	Tasa de cañerías (litros de calentificación)
Comuna del Tánago (SR)	15,700,000**	—	4.8**
Buenos Aires (Argentina)	5,110,000	60*	2.2
Buenos Aires (Uruguay)	3,120,000	70*	2.3
San Fernando (Paraguay)	3,000,000	88	—
Tucumán (Argentina)	1,320,100	62*	2.1
Agropecuario (México)	500,000	98	2.4
Monte (Brasil)	400,000	76	2.8
Lima (Brasil)	200,200	83*	2.8
BOTSA (Paraguay)	120,000	50*	2.5
Lafit (Uruguay)	80,000	93*	8.8
Tala (Brasil)	22,070	88	8.4
Paraguari (Paraguay)	21,070	88*	8.7

* La eficiencia total es % (SR) menos pérdidas de agua por evapotranspiración

** Solo los habitantes de la zona servida por PAB. Tasa en Montevideo (1,000,000 habitantes)

<http://www.cepa.org.ar> 47

Estado de la red de distribución en los casos

País	Ciudad	Tipo de Empresa	Condición de la Red
México	Agropecuario	Privado	Fuente autónoma
Argentina	Buenos Aires	Privado	Fuente autónoma, inversión en expansión de la red
	Tucumán	Pública (gremial)	Fuente autónoma
Bolivia	Comabambá	Municipal	Sin mejoras desde 1980
Brasil	Monte	Privado	Fuente autónoma, inversión en expansión de la red
	Lima	Privado	Fuente autónoma, inversión en expansión de la red
Paraguay	San Fernando	Privado	Fuente autónoma, inversión en expansión de la red
	Tala	Privado	Fuente autónoma
Uruguay	San Fernando	Privado	Fuente autónoma
Paraguay	Paraguari	Municipal	En buenas condiciones
	Lafit	Municipal	En buenas condiciones
Inglaterra	Comuna del Tánago	Privado	Fuente autónoma
Brasil	Montevideo	Mista	En buenas condiciones

<http://www.cepa.org.ar> 48

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Gestión ambiental

- Escasa evidencia de que la participación privada contribuye a mejoras en este ámbito
- Cuestiones tales como la gestión de residuos de tratamiento de aguas negras, eficiencia energética, o conservación no constituyen prioridades para las empresas en la mayoría de los casos
- No hay evidencia de mejoras en planeamiento ambiental, en facilitar el acceso de la población a información sobre gestión ambiental, o en el desarrollo de actividades efectivas para elevar la conciencia de los usuarios en relación al medio ambiente.
- El planeamiento sigue basándose principalmente en predicción de la demanda y en obras de expansión de la oferta de agua
- No hay evidencia de que las empresas estén introduciendo procesos de gestión integral de los recursos hídricos (por ejemplo, considerando simultáneamente alternativas de expansión de la oferta y gestión de la demanda).

<http://www.ceh.org/ceh/04/040101.html>

48

Las dimensiones institucional y socio-político cultural

Breve comentario

<http://www.ceh.org/ceh/04/040101.html>

49

Evidencia

- La expansión del sector privado en agua y saneamiento se ha vuelto crecientemente problemática y los proyectos han encontrado fuerte resistencia sobre la base de cuestiones técnicas, socio-culturales y políticas
- Esto ha causado el el fracaso de proyectos con fuerte participación privada en países como Argentina, Bolivia, Brasil, China, entre otros
- Procesos deprivatizadores han comenzado a implementarse debido a la ineficiencia del sector privado o debido a conflictos entre los objetivos económicos y socio-políticos (por ejemplo, Tucumán [Argentina], 1997; Gales, 2001 [Reino Unido]; Atlanta, 2002; China, 2004)
- La participación privada ha sido también rechazada cuando existen opciones públicas viables (por ejemplo en Washington D.C. 1996, 1999)

<http://www.ceh.org/ceh/04/040101.html>

51

Tendencias ...

- Desigualdades en los flujos de inversión (inter-regionales, intra-regionales y sectoriales)
- Falta de transparencia en la forma en que se negocian las concesiones
- Debilidad o ausencia de un sistema de regulación adecuado para monitorear la gestión privada (por ejemplo, las cláusulas de confidencialidad y el hecho de que la información pasa de ser propiedad pública a ser propiedad de empresas privadas ha creado una crisis institucional e imposibilita la tarea de monitoreo [Deurojeanni, 1999])
- Ignorancia o indiferencia hacia las condiciones culturales, sociales y políticas locales
- Corrupción pública y privada (Stiglitz: "privatization = bribetization")
- Indefensión ciudadana para ejercer control democrático sobre operadores públicos y privados

<http://www.ceh.org/ceh/04/040101.html>

52

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Tendencias...

- La empresas transnacionales que participan en las concesiones más importantes son frecuentemente más poderosas (en términos financieros, técnicos, y hasta políticos) que el sector público y que la sociedad civil de los países receptores del modelo
 - Esta situación crea un desbalance de poder que vuelve sin sentido la retórica de la "buena gobernabilidad" y de la tan publicitada "asociación" entre el sector privado y el sector público
 - El concepto de "participación" de la sociedad civil frecuentemente asociado a estos proyectos en la práctica significa "obediencia" y "voluntad de aceptar" decisiones que ya han sido tomadas

83

Participación ciudadana

- La exclusión de la participación ciudadana ha sido una constante histórica en la gestión del agua y sus servicios:
 - En los países desarrollados
 - La existencia de sistemas más estrictos de regulación y una mayor capacidad de control democrático garantiza el cumplimiento de ciertos parámetros mínimos del servicio (calidad, cobertura, accesibilidad, etc.)
 - La participación ciudadana tiene lugar a través de consultas públicas, grupos de presión (ej. asociaciones de consumidores, ONGs), e intermediación política (ej. políticos electos localmente)

84

Participación ...

En los países menos desarrollados

- la debilidad o incluso ausencia de regulación contribuye a la falta de cumplimiento con los estándares de servicio
- La debilidad de las instituciones democráticas para canalizar las preferencias ciudadanas explican el amplio rango de reacciones de la "sociedad civil" en relación a la implementación del modelo, incluyendo
 - Acciones violentas (destrucción de la propiedad, secuestros de empleados de las empresas privadas, etc.)
 - Desobediencia civil (no pago de las facturas del servicio, bloqueo de rutas, etc.)
 - Protestas (mobilizaciones, peticiones populares, etc.)
 - Quejas formales (burocráticas, denuncias a la prensa, etc.)

85

Evolución de apoyo público a la participación privada en América Latina (1998-2002)

	1998	2002	2003
Costa Rica	60	32	-
Brazil	51	36	33
Venezuela	51	36	32
Mexico	49	26	31
Chile	51	22	29
Honduras	47	34	26
Colombia	39	23	24
Paraguay	46	18	23
Peru	46	32	22
Ecuador	52	40	20
Nicaragua	46	30	20
Bolivia	43	22	13
Guatemala	62	29	14
Uruguay	29	16	16
El Salvador	54	35	15
Argentina	32	14	12
Panama	20	31	10
Latin America	46	28	22

Source: Lagos (2004).

* Percentage of positive responses to the question "Do you strongly agree, somewhat agree, somewhat disagree, or strongly disagree with each of the following phrases that I am going to read. The prohibition of state companies has been beneficial to the country." The table only shows results for the responses "Strongly Agree" and "Somewhat Agree".

86

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Argentina. Pionero de la privatización

- ❑ En 1995 la empresa de agua y saneamiento de la capital provincial de Tucumán fue concesionada por 30 años a la empresa Aguas del Aconquija, subsidiaria del grupo francés Générale des Eaux (juego Vivendi)
- ❑ Sucesión de eventos de desobediencia civil que incluyeron el no pago de las facturas del servicio por parte del 86% de los usuarios, que se quejaban por incrementos tarifarios excesivos y mala calidad del servicio
- ❑ La empresa privada decidió abandonar la concesión en 1997 y comenzó una larga batalla legal, demandando al estado nacional ante el International Centre for the Settlement of Investment Disputes (ICSID) por una compensación de 300 millones de dólares
- ❑ El ICSID rechazó el caso de la empresa, pero ésta apeló el fallo y el caso sigue

http://www.icsid.org

87

Argentina ...

- En Buenos Aires un consorcio de empresas privadas lideradas por la compañía francesa Suez ganó una concesión de 30 años en 1993 para reemplazar a la empresa estatal Obras Sanitarias de la Nación (OSN)
- La concesión se hizo eludiendo el debate en el congreso nacional (se hizo por decreto presidencial del presidente Menem) y sin debate público
- El contrato original fue renegociado varias veces, siempre mediante decretos discrecionales del presidente, eludiendo el debate en el congreso

http://www.icsid.org

88

Argentina ...

- Las renegociaciones se hicieron para favorecer los requerimientos de la empresa privada, la cual obtuvo una tasa de retorno promedio superior al 20% anual en dólares entre 1994 y 1999 (las tasas de retorno obtenidas por las empresas privadas de agua y saneamiento en los países desarrollados fluctúan entre 6 y 12 % anual)
- El organismo regulador (ETOSS) fue creado después de la concesión, y con una alta dependencia del poder ejecutivo

http://www.icsid.org

89

Bolivia

- ❑ Una movilización masiva de usuarios en la ciudad de Cochabamba produjo una crisis política de alto nivel que forzó a la renuncia del enteró gabinete federal en abril de 2000
- ❑ Cochabamba ilustró las contradicciones más agudas del modelo:
 - La implementación de modelos tecnocráticos que ignoren las condiciones socio-políticas y culturales locales
 - La ilegalidad de la concesión
 - La ilegítimidad de la nueva Ley de Aguas sancionada en 1999
 - La falta de sensibilidad a la existencia de un consenso social y político amplio en contra de la privatización de la empresa de saneamiento
- ❑ Como resultado, Aguas de Tunari, un consorcio internacional basado en las Islas Caimán, abandonó la concesión de 40 años que le había sido otorgada meses antes
- ❑ La empresa demandó también al gobierno de Bolivia, uno de los países más pobres de América Latina, ante el (ICSID) por una compensación de 30 millones de dólares y el pleito sigue

http://www.icsid.org

90

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Governabilidade

- Se refiere a "los **procesos** mediante los cuales se gestionan los asuntos colectivos. La gobernabilidad involucra la **articulación de reglas de conducta** en relación con los asuntos colectivos de una comunidad política; y con los **principios para la asignación de recursos** entre los miembros de dicha comunidad"

Healey

- La "governabilidad del agua" implica "todo el espectro de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que se emplean para el control y la gestión de recursos hídricos y la prestación de servicios de agua y saneamiento"

Global Water Partnership, 2003

81

... gobernabilidad

- La gobernabilidad tiene que ver con la **elección de los fines y valores que deben orientar a la sociedad**, así como también de los **medios** por los cuales se deben perseguir dichos fines y valores;
- implica la **formación y sustento de los arreglos de autoridad y poder** dentro de los cuales se toman decisiones y se implementan políticas que involucran a los actores individuales y colectivos.

Hanf and Jansen

82

Desafíos y cambios retóricos

- Las Naciones Unidas han establecido la meta de reducir a la mitad la población mundial sin acceso al saneamiento básico (agua limpia y sistemas de esgotos) para 2015 (UN, Millennium Summit 2000, Johannesburg 2002)
- La evidencia sugiere que el modelo neoliberal en el sector saneamiento no es apto para cumplir dicha meta
- Existe un reconocimiento creciente aunque cauto de este hecho y de que la preferencia de superioridad del sector privado sobre el público para la provisión de servicios esenciales es fallaz
- Análisis del Banco Mundial han reconocido que el impacto de la participación privada en la provisión de infraestructura sobre el desarrollo sustentable ha sido
 - "ambiguo" (Alexander and Estache, 2000: 1)
 - y ha tenido resultados **indiferentes** en el caso de los servicios de saneamiento (Richard and Truitt, 1994: 4)

83

Cambios en la retórica del Banco Mundial

Las declaraciones recientes de funcionarios del Banco Mundial parecen sugerir que se aproximan cambios importantes en este paradigma:

- "aunque hay problemas frecuentes con los servicios públicos, sería **incorrecto concluir que el gobierno debería abandonarlas y dejar todo en manos del sector privado** [...]"
- tanto en la teoría como en la práctica **ningún país ha logrado avances significativos en reducir la mortalidad infantil y mejorar la educación primaria sin acción del gobierno** [...]"
- aún más, la participación del sector privado en las áreas de salud, educación e infraestructura no carece de problemas, especialmente en lo referido a servir a los pobres. Está claro que la posición extrema de que el sector privado debería encargarse de todo no es deseable"
- World Development Report 2006 Making Services Work for Poor People. <http://www.worldeconomicoutlook.org/2006>, Presentado durante el Encuentro Anual del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional en Dubai, septiembre de 2003

84

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Cambios en la retórica ...

"Lo que parecía indiscutible en la década de los 1990s —que las naciones menos desarrolladas deberían vender sus ineficientes operaciones de infraestructura en manos del estado a inversores privados eficientes— ya no parece tan obvio, especialmente cuando se trata de empresas de electricidad y agua. [...]"

Los consumidores se sienten engañados y cada vez más asocian la privatización con aumentos de tarifas para ellos y con ganancias crecientes para empresas extranjeras y gobernantes corruptos.

Aumentos de tarifas han desencadenado demostraciones violentas contra la privatización del agua en Bolivia y de generación de electricidad en Perú. Una encuesta realizada en 17 países latinoamericanos por Latinobarómetro en el año 2001 dio por resultado que 63% de los encuestados creen que la privatización de empresas estatales no ha sido beneficiosa, un incremento del 45% con respecto a una encuesta realizada 3 años antes [...]"

"Nunca tuvimos una política que dijera que debía privatizarse todo lo que se mueve," declaró Michael Klein, vicepresidente del Banco Mundial para el desarrollo del sector privado, "aunque algunas personas lo interpretaron de esa manera."

"The World Bank wonders about utility privatizations", *The Wall Street Journal* 21 July 2003

Cambios en la retórica ...

"Según el Director del Banco Mundial en Brasil, Vinod Thomas, cuando existe el riesgo de que la privatización pueda crear un monopolio, es mejor dejar los servicios públicos en manos del estado. Thomas se refirió al caso de Rusia, un país que en los últimos años ha tenido una de las peores performances en la esfera social, como un ejemplo de procesos de privatización que nunca deberían haber acontecido."

Folha de Sao Paulo, Brasil, 21 de septiembre de 2003, pág. B3

"Parece que los intereses y perspectivas de los actores comerciales y financieros han prevalecido al interior de las instituciones económicas internacionales al momento de estipularse las reglas del juego. Una cierta visión del rol del gobierno y de los mercados ha prevalecido — una visión que no es universalmente aceptada en los países más desarrollados pero cuya adopción ha sido forzada sobre los países menos desarrollados y las economías en transición."

Joseph E Stiglitz (2002), *Globalization and Its Discontents*, pgs. 224-5

Cambios ...?

Estos cambios en la retórica, sin embargo, invitan a considerar una serie de cuestiones

- Dichas declaraciones son hechas al tiempo que uno de los pilares de la retórica neoliberal ha sido expuesto como una falacia: el argumento de que los inversores privados proveerían la mayor parte del financiamiento necesario para modernizar la infraestructura y extender el servicio a los pobres
- "Can anyone imagine investing hard currency in water projects in countries like the Philippines, Argentina and Bolivia now?" (*Global Water Intelligence*)

Cambios ...?

"I would like to have a brief look back at 2002 and 2003, whose disastrous results shook our convictions to the core: The overly hasty expansion of water internationally ended in failures that were painful for all of us; ONDEO and SITA's acquisitions of companies that should have been sources of growth instead generated losses or were a cause for concern. We were forced to pull out of unprofitable projects (Puerto Rico, Atlanta, etc.) and to sell part or all of companies such as Northumbrian and Cespa, whose development we were no longer able to finance. This sorely tried our nevertheless proven business models and our certainties"

Jean-Louis Chaussade, Executive Vice-President of Suez (2004)

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Cambios ...?

- Tal como lo continúa declarando una de las agencias del Banco Mundial a cargo de promover la participación privada, "la mayoría de los gobiernos han creado monopolios para la provisión de servicios de saneamiento. [...] El público se ha acostumbrado a esto y percibe a dichos servicios como siendo "un bien público" o inclusive un "bien social". Sin embargo, las empresas de saneamiento públicas en los países en desarrollo han sido particularmente incapaces de proveer servicios confiables. [...] Una reforma común para resolver esto es la incorporación del sector privado para proveer conocimiento especializado, eficiencia en la gestión y nuevas fuentes de capital (WSP & PPIAF, 2002 : 8-10).

68

Las fuerzas inerciales del modelo ...

- A pesar de estas declaraciones, no está claro que los programas de ayuda e inversión para el mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento abandonen completamente la presuposición de que la iniciativa privada debe ser el principal gestor del desarrollo:
 - La inercia de los procesos de liberalización, desregulación y privatización iniciados en la década de los 1980s difícilmente sea revertida en lo inmediato
 - Esto lo sugiere fuertemente la continuada insistencia, incluso por parte de sectores en el poder en los países menos desarrollados, en la necesidad de privatizar como única solución a los problemas que enfrentan los servicios públicos esenciales

70

Las fuerzas inerciales ...

Contradicciones:

- Por un lado, reconocimiento explícito creciente del fracaso del modelo
- Por otro:
 - Fuerza inercial de las políticas de ayuda e inversión
 - Persistencia de la ideología neoliberal que concibe al sector privado como superior al sector público
 - Continuidad en la política de promoción de la desregulación, liberalización y apertura al sector privado por parte de actores clave (x). Iniciativas recientes de la Comisión Europea para promover la reestructuración del sector agua y saneamiento y facilitar la concesión de estos servicios a empresas privadas)

71

Conclusiones

- El modelo dominante privatista forma parte de un ciclo pendular entre la expansión del sector privado y del sector público, la cual está estrechamente ligada a las transformaciones de las estructuras socioeconómicas de los países capitalistas centrales
 - Mientras que a partir de la Segunda Guerra Mundial el estado había recibido el rol de actor económico central, hacia comienzos de los años 1970 cambios significativos de la economía global transformaron el peso relativo del estado en relación a otros actores, particularmente el sector privado transnacionalizado

72

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

“Inovações Tecnológicas em Saneamiento Ambiental”

PAINEL TEMÁTICO:

“Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental”

PALESTRA:

“Las experiencias recientes de participación privada en los servicios de saneamiento en Africa, Europa e Iberoamérica: una breve síntesis de resultados del proyecto PRINWASS”

RECONOCIMIENTOS

Quiero agradecer a la Fundação Nacional de Saúde y a la Caixa Econômica Federal, por mediación de los Profs. Luiz Roberto Santos Moraes y Léo Heller, que me ha permitido el honor de participar en este importante evento.

Esta breve ponencia se basa en los resultados del proyecto de investigación “Barreras y condiciones para la participación de la empresa y el capital privados en los servicios de agua y saneamiento en Latinoamérica y Africa: A la búsqueda de la sustentabilidad económica, social, y ambiental (PRINWASS)” (<http://users.ox.ac.uk/~prinwass/>), Comisión Europea – 5to Programa Marco, INCO-DEV, Contrato PL ICA4-2001-10041, Oxford: Universidad de Oxford, 2001-2004.

Para una lista de los informes de investigación disponibles y otros trabajos que tratan este tema más extensamente, ver: <http://users.ox.ac.uk/~prinwass/documents.shtml> y <http://users.ox.ac.uk/~jecastro/publications.shtml>.

“ ‘Nunca tuvimos una política que dijera que debía privatizarse todo lo que se mueve,’ declaró Michael Klein, vicepresidente del Banco Mundial para el desarrollo del sector privado, ‘aunque algunas personas lo interpretaron de esa manera.’ ”

The Wall Street Journal, 21 July 2003

Esta es una breve síntesis de los resultados de investigación del proyecto PRINWASS (<http://users.ox.ac.uk/~prinwass/>), cuyo nombre completo es “Barreras y condiciones para la participación de la empresa y el capital privados en los servicios de agua y saneamiento en Latinoamérica y Africa: A la búsqueda de la sustentabilidad económica, social, y ambiental (PRINWASS)”. Este ha sido un estudio comparativo de las políticas de saneamiento basadas en la expansión de la participación privada (PSP) implementadas en África, América Latina y Europa desde los años 1980s (ver lista de estudios de caso al final).

EL PROBLEMA

El mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento (SAS) en los países en vías de desarrollo es un factor

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

crucial en el mejoramiento de la calidad de vida de millones de personas. Aunque se dedican enormes esfuerzos a este propósito, no siempre se alcanzan las metas previstas. Las razones de este fracaso no son solamente técnicas sino también socio-económicas, organizacionales, institucionales, políticas y también culturales. En muchos de los casos, los problemas son causados por factores políticos e institucionales, y no por factores técnicos. Desde nuestra perspectiva, la adopción de políticas de SAS sustentables requiere no solamente la consideración de las dimensiones técnica, administrativa-financiera y ambiental, sino también implica mejorar los niveles de equidad social y responsabilidad democrática en el manejo de los recursos hídricos y de los sistemas de saneamiento.

OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

Adquirir un mejor entendimiento de las razones de las fallas institucionales y de política en el área de provisión de agua potable y saneamiento.

Sugerir criterios de política para aumentar las probabilidades de éxito reales en el área.

Proponer mejoras en los actuales modelos de política prevalecientes con el fin de incrementar las probabilidades de éxito de los programas de agua potable y saneamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar las bases teóricas de las actuales directivas de política para el mejoramiento de los SAS en los países en desarrollo, focalizando el análisis en los aspectos institucionales, económicos y sociales.

Analizar las continuidades y las tendencias emergentes en los enfoques estructurales de mejoramiento de los SAS de manera sustentable, utilizando el estudio comparativo de los países participantes.

Identificar las barreras y los condicionamientos para el mejoramiento de los SAS en las zonas urbanas y peri-urbanas de los países en desarrollo (con particular referencia a los factores legales, administrativos, políticos, económico-financieros y socio-culturales) a partir de la evidencia recolectada mediante los casos de estudio.

Examinar y evaluar la importancia de las interacciones entre los requerimientos de las instituciones financieras internacionales para financiar y apoyar proyectos de SAS, los contextos estructurales en los cuales estos proyectos son implementados, y las barreras o condiciones favorables que puedan impedir o facilitar la implementación de dichos proyectos.

Establecer y evaluar las experiencias recientes y actuales de participación del sector privado en la actividad de

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

SAS en los países seleccionados como caso de estudio y proveer reportes analíticos para cada uno de ellos.

Contribuir a desarrollar un marco indicativo de estrategias y procesos para el logro de SAS sustentables en los países en desarrollo, teniendo en consideración el rol desempeñado por el estado (a nivel nacional, regional y local), la sociedad civil (asociaciones de consumidores, movimientos ciudadanos, etc.), las fuerzas del mercado (empresas de servicios públicos privatizadas), y sus interrelaciones (p. Ej: asociaciones público-privadas, otras maneras de participación privada en los SAS, etc.).

Los estudios de caso han sido seleccionados con el objeto de abarcar un amplio rango de ejemplos comparativos e incluyen áreas urbanas de Argentina, Bolivia, Brasil, Finlandia, Grecia, Inglaterra, Kenia, México y Tanzania.

RESUMEN DE CONCLUSIONES (EN PORTUGUÉS)

(1) A política de promoção do envolvimento do setor privado em serviços urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário examinada pelo projeto PRINWASS baseou-se na premissa de que o setor público é ineficiente e desprovido de recursos, e de que a participação privada melhoraria a eficiência dos serviços através da concorrência e do aporte de novos recursos, ajudando a estender sua cobertura às populações mais pobres. O resultado dos estudos de caso não apóia tais suposições.

(2) A equipe do projeto PRINWASS reconhece que órgãos municipais e outros operadores do setor público apresentam desempenho ambivalente no que concerne à qualidade dos serviços prestados, contribuindo para manter as desigualdades existentes no acesso a água potável e saneamento nos países em desenvolvimento. Entretanto, a pesquisa mostra um claro padrão de descumprimento das obrigações contratuais (com relação, por exemplo, a metas de investimento ou parâmetros de qualidade inicialmente estabelecidos no contrato) por parte de vários operadores privados, com conseqüências muitas vezes desastrosas.

(3) Outra importante regularidade evidenciada na pesquisa é a constatação de que as falhas do setor público no fornecimento dos serviços de água e esgotos foram agravadas, quando não diretamente provocadas por decisões políticas. Assim, políticas promovidas por agências como Fundo Monetário Internacional, Banco Mundial e outras instituições de fomento têm freqüentemente sufocado as autoridades e os operadores públicos, negando-lhes acesso a fontes de financiamento para renovação e expansão da infraestrutura para melhoria dos serviços (geralmente reduzindo ou anulando a capacidade de empréstimo dos operadores públicos). Estes e outros mecanismos têm criado as condições para a alegada necessidade de se recorrer ao capital e à gestão privada. Na realidade,

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

nossos estudos acumularam evidências de que, no contexto de tais políticas, as autoridades públicas só conseguiram crédito (endividamento público) sob a condição de privatizarem os serviços, muitas vezes contra a vontade dos próprios governantes ou de outras autoridades relevantes.

(4) Inversamente, conforme um padrão de atuação identificado na pesquisa, o capital privado representa uma porção quase negligenciável da estrutura de financiamento dos serviços de água e saneamento geridos por ou pertencentes a empresas privadas. Os investimentos efetivamente realizados foram provenientes de taxas extraordinárias ou projetos de assistência, pois os riscos associados à formação de capital fixo de longo prazo neste setor foram considerados excessivamente elevados. De fato, os representantes de duas das maiores empresas européias de prestação de serviços de água e saneamento (RWE-Thames Water e Suez), que acompanharam nossa pesquisa e interagiram com a equipe especialmente a partir de Fórum Mundial da Água em 2003, confirmaram a visão de suas empresas como sendo operadoras e prestadoras de serviços neste setor, mas não como investidoras.

(5) Com relação à concorrência, os serviços urbanos de abastecimento de água e saneamento tendem a ser monopólios naturais. Embora haja competição na disputa

por mercados, uma vez obtida uma concessão ou outra forma de contrato de prestação de serviços de longa duração (30 anos é um horizonte temporal comum para tais operações), a competição é afastada, exceto para tipos de investimento submetidos a regras publicamente ratificadas acordadas no âmbito da OMC (que geralmente [ainda] não estão envolvidas neste setor).

(6) Com respeito à performance do setor privado em relação às metas contratuais, as evidências indicam que dificilmente os contratos estão sendo plenamente cumpridos, sendo sistematicamente renegociados depois de firmados, em condições para as quais as autoridades municipais e provinciais se revelam muitas vezes despreparadas. Além disso, há erros freqüentes constatados nos editais de licitação e arranjos contratuais (em virtude de ignorância, incompetência ou favorecimento de interesses específicos em decorrência, por exemplo, de suborno), de modo que muitos destes contratos começaram com fraco apoio, tendo por vezes provocado acirrada controvérsia pública. O caso mais emblemático é, sem dúvida, o de Cochabamba, onde um movimento de protesto social levou à rescisão do contrato de concessão em um período de tempo extremamente curto. Mas, situações não muito diversas são encontradas noutros lugares (como, por exemplo, em Tucumán, na Argentina, que também faz parte dos estudos de caso do projeto PRINWASS).

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

(7) Operadores privados tiveram desempenho tão fraco quanto os operadores públicos no que se refere a controle de perdas de faturamento e vazamentos de água, mostrando frágil desempenho também no campo do esgotamento sanitário, que continuou sendo o primo pobre do abastecimento de água, em boa medida por falta de inovação e investimentos em alternativas menos custosas que as estações de tratamento de esgotos convencionais. Em alguns casos, depois de cerca de uma década de envolvimento privado no setor, constatou-se que os serviços mais eficientes de água e saneamento urbano eram geridos por entidades públicas (ex.: no Brasil e no México).

(8) É chocante perceber que conhecimentos bem-estabelecidos derivados de experiências enraizadas com água e saneamento, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento, datando de mais de um século, foram totalmente ignorados, o que se traduziu em erros dispendiosos e erosão da confiança pública. Foi o que ocorreu particularmente com a tentativa de transferir modelos tecnológicos ou organizacionais “tamanho único” de participação do setor privado nos serviços de saneamento em substituição a sistemas de organização social e econômica do setor historicamente estabelecidos, que falharam espetacularmente. Eventualmente, as companhias privadas de saneamento estão tentando aprender as lições ao engajar-se crescentemente ao lado

de grupos da sociedade civil, ONGs e pesquisadores em diferentes fóruns e lugares para entender o contexto antes de decidir envolver-se em determinado empreendimento ou situação de conflito.

(9) Dados agregados sobre fluxos de capital mostram um declínio dos investimentos privados neste setor desde 1997 (que agora representam apenas cerca de 3% do total). Mostram também que esses investimentos são altamente seletivos em favor de regiões de renda média a alta, deixando de lado a África Sub-sahariana, bem como diversas regiões pobres de outras partes do mundo. Tais desigualdades nos fluxos de investimento foram igualmente identificadas nos planos nacional e regional dos países em desenvolvimento pesquisados. Os dados certamente não sugerem que as Metas de Desenvolvimento do Milênio estão sendo atacadas de maneira decisiva numa arena mais ampla, pois na maioria dos casos estudados há pouca evidência de que estas metas estejam recebendo atenção prioritária.

(10) Nos países em desenvolvimento estudados, os problemas específicos encontrados na gestão dos serviços de água e saneamento ocorrem em um contexto mais amplo de aumento das desigualdades sociais que caracteriza a década de 1990. Na América Latina – a região mais desigual do mundo, de acordo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Banco Mundial

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

– por exemplo, o crescente aumento das desigualdades, combinado com o processo de mudança climática, tem se refletido no aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica (como o cólera e a dengue) que tinham sido erradicadas na maior parte do continente no início do século XX. Isto precisa ser analisado à luz do fato de que, de acordo com sondagens recentes (como as pesquisas de opinião regularmente desenvolvidas pelo Latinobarômetro), há um preocupante desencantamento dos cidadãos da região com o processo de democratização que ocorreu na maioria dos países do continente a partir da década de 1980. As evidências mostram particularmente um crescente descontentamento com políticas de liberalização e privatização implementadas na América Latina ao longo dos anos 90. Resultados chave da dimensão socio-política e cultural analisada pelo projeto fornecem evidências rigorosas de como tais tendências tem se expressado em determinados países e regiões.

(11) Outra tendência consistente que emerge da pesquisa é a completa ausência ou fraca capacidade regulatória (ou mesmo a fraqueza ou inexistência de um marco regulatório propriamente dito) que caracteriza a maior parte dos casos de participação do setor privado nos serviços de saneamento dos países em desenvolvimento (embora esta tendência também afete os serviços do operados por entidades públicas, que

tem sido geridos historicamente com base em modelos tecnocráticos que também excluem o envolvimento e a participação dos cidadãos). Trata-se de uma situação altamente preocupante, dado o padrão observado de descumprimento das obrigações contratuais por parte dos operadores privados.

(12) Neste contexto, um componente crucial é a precariedade da informação disponibilizada aos reguladores, autoridades locais e cidadãos a respeito do desempenho dos operadores privados que, na prática, impede o adequado monitoramento e controle dos serviços. Uma das conclusões chave relacionadas a este aspecto é a necessidade de fortalecer a capacidade de regulação e controle dos serviços de saneamento por parte das autoridades locais. Garantir que informações fundamentais relacionadas ao envolvimento privado nestes serviços (com respeito, por exemplo, aos compromissos contratuais de investimento, taxa de retorno do empreendimento, etc.) sejam colocadas a disposição do público é crucial para aumentar a transparência e permitir o controle e escrutínio dos cidadãos. O desenvolvimento da capacidade institucional das autoridades locais deve ser acompanhado pelo fortalecimento dos canais de participação qualificada da sociedade civil, em particular dos segmentos mais desfavorecidos, na governança dos recursos hídricos e na gestão dos serviços de saneamento. A pesquisa fornece

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

exemplos excelentes de envolvimento significativo dos cidadãos neste campo, os quais já deram seus frutos e merecem ser melhor explorados (por exemplo, no Brasil).

(13) A grande maioria dos serviços urbanos de água e saneamento no mundo pertence aos municípios e é gerida por entidades municipais, sob uma fabulosa variedade de arranjos institucionais historicamente desenvolvidos (até a década de 1970, isso também se aplicava à própria Inglaterra e ao País de Gales, onde a fusão de mais de mil companhias municipais deu origem a dez grandes autoridades públicas regionais responsáveis pelos serviços de água, posteriormente privatizadas em 1989). Estes serviços municipais tendem a misturar diferentes regimes de propriedade (pública, privada, comunitária – e, em casos extremos, pulverização de ações entre acionistas anônimos), bem como diferentes modelos de administração e política tarifária que funcionaram bem, por vezes durante centenas de anos. Entretanto, tais casos são pouco estudados por causa da influência de formas particulares de envolvimento privado neste setor promovidas por instituições financeiras internacionais e governos da OCDE desde os anos 1980, e da necessidade de mascarar os riscos de longo prazo que os operadores privados não se dispõem ou estão incapacitados a assumir. Se aumentos na eficiência e nas taxas de cobertura dos serviços,, inclusive para os setores mais vulneráveis

da população, são o objetivo, os esforços de pesquisa deveriam ser direcionados para melhor compreender e apoiar as necessidades dos serviços municipais. Tal recomendação também foi enfaticamente endossada pelos operadores privados que acompanharam nossa pesquisa.

Os problemas fundamentais dos serviços de água e saneamento são primariamente de natureza política e econômica. Como tais problemas afetam todos os cidadãos e, por vezes, crenças e valores culturalmente enraizados, sob formas diferenciadas de acordo com os diversos grupos e camadas sociais, a continuidade, ampliação e aprofundamento da pesquisa e do diálogo entre os diferentes atores envolvidos oferecem a oportunidade de superar a desconfiança prevalecente e mobilizar as energias combinadas dos movimentos sociais de cidadãos, e de agentes públicos e privados em prol do desenvolvimento equitativo destes serviços. Reconhecer que os modelos tecnológicos e organizacionais de gestão do saneamento estão encarnados em contextos sócio-econômicos específicos poderia fomentar a curiosidade e o interesse necessário para adaptá-los a diferentes situações. Processos decisórios participativos, com monitoramento interativo dos efeitos resultantes podem ser princípios básicos de gerenciamento adequado, mas têm sido surpreendentemente negligenciados. É necessário resistir à tendência dominante de conduzir

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

as análises e os processos de decisão com base em suposições ideológicas ou especulativas. Em particular, faz-se necessário superar a prevalente polarização dicotômica entre o “público” e o “privado”, buscando quadros de análise que possam contribuir para o estudo de como ambos os pólos tem sido e continuam a ser entrelaçados na gestão dos recursos hídricos e dos serviços de saneamento.

INFORMES DISPONIBLES PARA DISTRIBUCIÓN (POR AHORA EN INGLÉS):

Azpiazu, Daniel, Andrea Catenazzi, Emilio A. Crenzel, Natalia Da Representação,

Gustavo Forte, Karina Forcinito, and Juan C. Marín (2003), Buenos Aires - Argentina Case Study Report (D5.1), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

Azpiazu, Daniel, and Martín Schorr (2004), Cross-comparative Report on the Economic-financial Dimension (D20), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

Azpiazu, Daniel, Emilio A. Crenzel, Gustavo Forte, Juan C. Marín, Jorge Roze, and Martín Schorr (2004),

Argentina Country Strategic Report (D22), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

Castro, José Esteban (2004), Final Report (D23), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

_____ (2004b), England and Wales Country Strategic Report (D25), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

_____ (2003), England and Wales Case Study Report (D8), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

_____ (2002), Arguments underlying current programmes promoting private participation in water and sanitation services (D1), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

Castro, José Esteban and Nina Laurie (2004), Cross-comparative report on the Socio-political and Cultural

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

- Dimension (D21), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Crenzel, Emilio A. (2003), Tucumán - Argentina Case Study Report (D5.2), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Crenzel, Emilio and Gustavo Forte (2004), Cross-comparative report on the Socio-economic and Demographic Dimension (D17), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Crespo, Carlos, Nina Laurie, and Carmen Ledo (2003), Cochabamba - Bolivia Case Study Report (D6), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Kallis, Giorgos, and Harry Coccossis (2004), Cross-comparative report on the Environmental Dimension (D15), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- _____ (2004b), Greece Country Strategic Report (D27), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- _____ (2003), Athens - Greece Case Study Report (D10), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Laurie, Nina, Carlos Crespo, and Carmen Ledo (2004), Bolivia Country Strategic Report (D23), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Mashauri, Alfred (2004), Tanzania Country Strategic Report (D30), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- _____ (2003), Dar es Salaam - Tanzania Case Study Report (D13), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Nyangeri Nyanchaga, Ezekiel (2003), Nyeri and Tala - Kenya Case Study Report (D11), PRINWASS, Research

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

- Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Nyangeri Nyanchaga, Ezekiel (2004), Kenya Country Strategic Report (D28), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Roze, Jorge (2003), Chaco and Corrientes - Argentina Case Study Report (complementary cases to D5 - in Spanish), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Seppälä, Osmo, Tapio Katko, Jarmo Hukka, and Pekka Pietilä (2003), Lahti, Kangasala, and Lappavesi - Finland Case Study Report (D9), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Seppälä, Osmo (2004), Finland Country Strategic Report (D26), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Torregrosa, María Luisa, Fernando Saavedra, Esther Padilla, Alice Quiñones, Karina Kloster, Gabriel Cosío and Christian Lenin (2003), Aguascalientes - Mexico Case Study Report (D12), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Torregrosa, María Luisa, Karina Kloster, Luis Torregrosa, and Medardo Meza (2004), Cross-comparative report on the Techno-infrastructure Dimension (D18), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Torregrosa, María Luisa, and Karina Kloster (2004), Mexico Country Strategic Report (D29), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- Vargas, Marcelo C. (2004) Brazil Country Strategic Report (D24), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.
- _____ (2003), Limeira, Niterói, and Lakes Region - Brazil Case Study Report (D7), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

Vargas, Marcelo C. and Osmo Seppälä (2003), Cross-comparative Report on Water Sector Trends regarding Policy, Institutional and Regulatory Issues. Reflections and Findings on Five Selected Countries (D19), PRINWASS, Research Project, European Commission, Fifth Framework Programme, INCO-DEV, Contract PL ICA4-2001-10041.

Dr José Esteban Castro
Escuela de Geografía y Medio Ambiente
Centro de Investigación sobre el Agua
Centro de Estudios Brasileiros
Centro para el Desarrollo Internacional (Queen Elizabeth House)
Centro de Estudios Mexicanos de la Universidad de Oxford, Inglaterra
(<http://users.ox.ac.uk/~jecastro>)

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

REGION/PAIS	CASO	POBLACION	OPERADOR
AFRICA			
Kenia	Nyeri	120,540	NYEWASCO, municipal, corporatizado
	Tala	22,375	Romane Agencies Ltd., private
Tanzania	Dar es Salaam	2,497,940	City Water Services Ltd., private, (Bewater Plc / JBG Gauff Ingenieure)
EUROPA			
Inglaterra	Thames River basin	12,493,000	RWE-Thames Water, private
Grecia	Athens	3,187,734	EYDAP, ente mixto controlado por el estado LV Lahti Water Ltd.
Finlandia	Lahti	98,000	
	Lappavesi	36,000	Lappavesi Ltd. and Lapua Sewerage Ltd., municipal
	Kangasala	23,000	Kangasala Municipality Water and Sewerage Ltd

As experiências recentes de participação privada nos serviços de saneamento na África, Europa, e Iberoamérica: resultados de investigação

José Esteban Castro

AMERICA LATINA			
Argentina	Buenos Aires	11,453,725	AASA, private (Suez - Ondeo)
	Tucumán	697.936	ENOHSA, provincial operator
	Resistencia (Chaco)	365,637	SAMEEP, provincial operator
Bolivia	Cochabamba	517,024	SEMAPA, municipal operator
Brasil 403, 418	Niterói (Rio de Janeiro)	459,451	Águas de Niterói, private
	Lakes Region (Rio de Janeiro) 403, 418	403,418	PROLAGOS, private (EPAL)
	Limeira (Sao Paulo)	249,046	Aguas de Limeira (Suez, Ondeo)
México	Aguascalientes	643,419	CAASA, private (Vivendi - Veolia)

Companhia Ambiental Água Brasileira (CAAB) – Solução do saneamento ambiental da região do entorno do Distrito Federal

Antônio Zucolo

COMPANHIA AMBIENTAL ÁGUAS BRASILEIRAS CAAB

Solução do Saneamento Ambiental da
Região do Entorno do Distrito Federal

MARCO CONCEITUAL

**ENTORNO
DO DF**

20 Municípios com 930 mil hab (= 40% do DF)
Alto Crescimento → 6% aa (dobro do DF)
Saneamento → 70% água
→ 10% esgoto
Financial do DF



Alta interface técnica, política e social com o DF, cuja
solução exige a união de esforços entre GO, DF e Municípios



**GESTÃO
ASSOCIADA**

Legislação específica
Costura Política
Modelo de Gestão Adequado

MODELO CAAB

SA
(Lei 6.404/76)

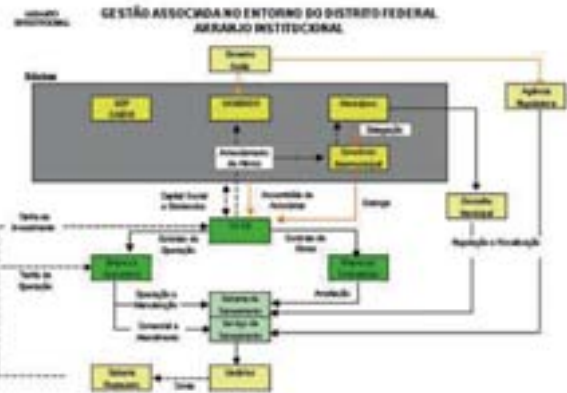
→ SANEAGO (ativos existentes)
CAESB (novos investimentos)
Municípios/Consórcio (outorgas/Invest.)

SPE
(leia do Entorno)

→ Com outorga municipal dos serviços
•Água e esgoto
•Resíduos Sólido
•Recuperação de Micro-bacias

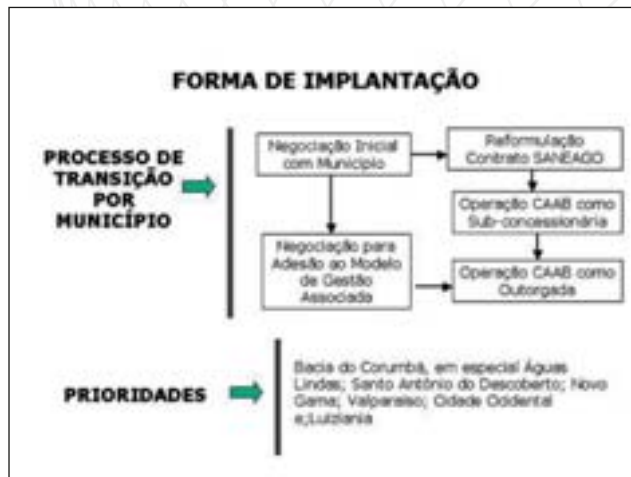
**Administração
e Operação**

→ Regras de Governança Corporativa de CVM
Conselhos Adm. (7 membros) e Fiscal (3 membros)
Diretoria Colegiada com apenas 2 membros
Estrutura administrativa de apoio mínima
Operação terceirizada (CAESB, SANEAGO ou terceiro)



Companhia Ambiental Água Brasileira (CAAB) – Solução do saneamento ambiental da região do entorno do Distrito Federal

Antônio Zucolo



PLANO DE METAS E INVESTIMENTOS

Principal foco de negociação entre CAAB e Município, na fase de Adesão.

Função da capacidade de alavancagem de recursos e da disposição a pagar dos usuários.

Definido em convênio com o GEG, após aprovação do Conselho Municipal.

Peça flexível, alterado pelo município após negociação com a CAAB.

Gerido pela CAAB e Consórcio.

Implementado pela CAAB.

Fiscalizado pela AGR (Plano geral) e pelos Conselhos Municipais (Plano específico).



Companhia Ambiental Água Brasileira (CAAB) – Solução do saneamento ambiental da região do entorno do Distrito Federal

Antônio Zucolo

PLANEJAMENTO

- › Criação da CAAB como subsidiária integral da SANEAGO (Lei que autoriza está sendo conduzida pelo CEO);
- › Ingresso da CAESB como acionista da CAAB (**META → 25/02/2005**);
- › Acordo de adonitas define regras de subscrição e manutenção do valor patrimonial em conta de exigível;
- › Elaboração do Plano de Metas e Investimentos Básico;
- › Incorporação do consórcio de Águas Lindas a CAAB;
- › Modificação das leis e dos contratos com os municípios;
- › Implantação do consórcio intermunicipal com pelo menos 2 membros;
- › Contratação do operador;
- › Incorporação dos contratos dos municípios a CAAB;
- › Concentração das atividades operativas na CAAB/Operador;
- › Negociação com os demais municípios.

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

ASSEMAE

Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

Experiências de Gestão e Sustentabilidade de Serviços Municipais de Saneamento Ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

Professor Titular em Saneamento da Universidade Federal da Bahia
Membro do Conselho Diretor Nacional da ASSEMAE

II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública
3 de Dezembro de 2004

ASSEMAE

- É uma organização não-governamental, sem fins lucrativos, fundada em 1984.
- Os Associados: cerca de 2.000 municípios brasileiros que administram de forma direta e pública serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos.
- Atua para levar atendimento sanitário à população brasileira urbana e rural e fortalecer a capacidade técnica, administrativa e financeira dos serviços de saneamento, aprimorando sua qualidade.

ASSEMAE

• Reconhecimento:

Em 2003, a ASSEMAE recebeu o prêmio UN-Habitat, conferido pelo Programa de Assentamentos Humanos da ONU, pela promoção do saneamento nos municípios brasileiros.

O Diretor de Relações Internacionais da ASSEMAE é a única representação brasileira na Comissão de Saneamento que assessoria o Secretário-Geral da ONU, composta por 19 países.

ASSEMAE

• Parcerias públicas internacionais

Brasil e África:

Firmada em 2003, no Fórum Social Mundial em Porto Alegre. Faz chamamento aos governos mundiais e acordos internacionais para que se concentrem no fortalecimento dos prestadores públicos de serviços de saneamento ambiental. Foi assinada pela ASSEMAE, Rand Water, Umgeni Water, DMAE de Porto Alegre e Secretaria de Municipal de Saneamento de Recife.

Internacional dos Serviços Públicos:

A ISP é uma entidade alicenciada em mais de 155 países. A base são os trabalhadores de serviços públicos de 650 sindicatos. A ISP constitui um observatório para acompanhar o movimento das empresas transnacionais da água que dominam o mercado privado do saneamento.

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

ASSEMAE

• Parcerias públicas internacionais Rede Vida:

Organização interamericana formada por entidades e pessoas que lutam contra a privatização e se dedicam à defesa da água como um direito humano fundamental. Em maio de 2004, foi lançada a sessão brasileira da Rede Vida.



Associação Internacional pelo Contrato Mundial da Água

Defende a água como Direito Humano e luta pela sus exclusão de acordos econômicos multilaterais. Em dezembro de 2003, a ASSEMAE participou, em Roma, do lançamento da Campanha para a Declaração da Água como Direito Humano Fundamental.

Porto Alegre – Informação do Município

- Capital do Estado do Rio Grande do Sul
- 1.400.000 habitantes
- IDH = 0,736 (1991 – 1995)
0,792 (1999)
- Mortalidade Infantil =
13,8/1.000NV
(Média Nacional = 65,0)

Números do DMAE

- 99,5% da população com água tratada (cerca de 557.381 economias)
- Serviço de esgotos
 - 70% (1990)
 - 84% (2003)
- Tratamento de esgotos
 - 2% (1990)
 - 27% (2003)
- **Trabalhadores**
 - 77% contrato de lance – crédito sendo negociado
- 2.485 funcionários (nov. 2003)

Estrutura Organizacional

- Diretor Geral
- Conselho Técnico
- Conselho Deliberativo

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

Composição do Conselho Deliberativo

1. Associação Comercial de Porto Alegre
2. Sociedade dos Engenheiros do Rio Grande do Sul
3. Centro de Indústrias do Rio Grande do Sul
4. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
5. Instituto dos Advogados do Rio Grande do Sul
6. Sindicato de Trabalhadores Municipais de Porto Alegre
7. Associação de Imprensa do Rio Grande do Sul
8. Sociedade dos Economistas do Rio Grande do Sul
9. Departamento de Estatística e de Estudos Sócio-Econômicos
10. Associação Médica do Rio Grande do Sul
11. Associação Estadual de Proteção Ambiental
12. União de Associações de Moradores de Porto Alegre
13. Sindicato de Administração de Condomínios do Rio Grande do Sul

Conselho Deliberativo

Aprova os planos de trabalho;
Contratos e acordos assumidos pelo DMAE;
Tarifas e abastecimento de água e esgotos sanitários;
Proposta anual de orçamento;
Informe econômico-financeiro anual;
Operações financeiras;
Alienação de propriedade;
Política de Pessoal, quando solicitado pelo Diretor Geral.

Outras experiências

Município	População (hab.)	Tipo de entidade	Serviços
Santo André/SP	664.263	Municipal Autônomo	Água, esgoto, drenagem, resíduos sólidos e outros
Guarulhos/SP	1.125.367	Municipal Autônomo	Água e esgoto
Penápolis/SP	54.367	Municipal Autônomo	Água, esgoto e resíduos sólidos
Ituiutaba/MG	89.091	Municipal Autônomo	Água e esgoto
Alagoinhas/B A	130.095	Municipal Autônomo	Água e esgoto

Outras experiências Acesso aos Serviços e Mortalidade Infantil

Município	Acesso (%)		Mortalidade Infantil Por 1.000 Nascidos Vivos	
	Água	Esgoto	Município	Região
Santo André/SP	99	96	15,4	22,1
Guarulhos/SP	92	71	15,2	22,1
Penápolis/SP	100	100	9,2	22,1
Ituiutaba/MG	100	98	9,3	22,1
Alagoinhas/BA	97	47	24,7	63,5

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

Outras experiências Qualidade dos Serviços

Município	Qualidade da Água	Qualidade Serviços
	Atende à Portaria 518/2004 MS	% Positivo
Santo André/SP	sim	93
Guarulhos/SP	sim	84
Penápolis/SP	sim	Sem informação
Ituiutaba/MG	sim	96
Alagoinhas/BA	sim	Sem informação

Outras experiências

Município	Situação Financeira (%)		Preço (água + esgoto) R\$	
	Despesa /receita	Invest. /receita	10m ³	20m ³
Santo André/SP	*	23	8,76	35,94
Guarulhos/SP	87	13	26,25	77,49
Penápolis/SP	89	9	8,91	17,79
Ituiutaba/MG	95	18**	10,32	23,64
Alagoinhas/BA	96	9**	13,86	27,72

* Informações inconsistentes
** Os investimentos incluem financiamentos externos



- ### PENÁPOLIS - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - PRINCÍPIOS BÁSICOS
1. Satisfação das necessidades básicas da população (educação, alimentação, saúde, lazer e outros);
 2. Solidariedade para com as gerações futuras (preservar o meio ambiente de modo que elas tenham chance de viver);
 3. Participação da população envolvida (todos devem se conscientizar da necessidade de conservar o ambiente e fazer cada um a parte que lhe cabe, para tal);
 4. Preservação dos recursos naturais (água, ar, solo etc...);
 5. Elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social, e respeito a outras culturas (erradicação da miséria, preconceito etc...);
 6. Efetivação dos programas educativos.

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes



Prefeitura Municipal do Recife - Secretaria de Saneamento

- Processo de construção por meio de Conferência da Política Municipal de Saneamento
- Mudança na relação do Poder Público Municipal com a Concessionária Estadual de Água e Esgoto
- Intervenções em alguns bairros com ações integradas de saneamento ambiental

Prefeitura Municipal do Belo Horizonte - Grupo Coordenador de Saneamento

- Formulação da Política Municipal de Saneamento - Lei n. 8.260/01
- Mudança na relação do Poder Público Municipal com a Concessionária Estadual de Água e Esgoto
- Elaboração do Plano Municipal de Saneamento - 2004/2007

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes



O QUE LEVOU A REALIZAÇÃO DA CONFERÊNCIA

- Decisão política de fazer saneamento com participação e controle social;
- Ausência de Política Municipal de Saneamento Ambiental;
- Falta de recursos financeiros para as ações e serviços de saneamento;
- Necessidade de prestar serviços públicos essenciais com melhor qualidade.

PRINCIPAIS OBJETIVOS DA REALIZAÇÃO DA CONFERÊNCIA

- Resgate da Cidadania;
- Mobilização e participação da sociedade visando o controle social;
- Estabelecer subsídios e diretrizes para a formulação da política municipal de saneamento ambiental;
- Conhecer a realidade do saneamento no município.

METODOLOGIA



Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

RESULTADOS

- Participação no processo da Conferência de 5.000 pessoas e 166 delegados (131 eleitos e 35 natos);
- Elaboração de diagnóstico participativo e institucional do saneamento em cada região;
- Indicação de propostas para resolução dos problemas identificados;
- Formulação da Política Municipal de Saneamento Ambiental por meio da Lei nº 1.460/01, sancionada em 03 de dezembro de 2001.



LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 4º - Compete ao Município organizar e prestar diretamente, ou mediante regime de concessão ou permissão, os serviços de saneamento de interesse local.

Parágrafo Segundo - No caso do Município resolver conceder os serviços para a iniciativa privada, além de lei autorizativa pela Câmara Municipal, será necessário o referendo popular através de plebiscito, com aprovação de dois terços dos votantes.

LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 7º - A Política Municipal de Saneamento Ambiental orientar-se-á pelos seguintes princípios:

- I** - A prevalência do interesse público;
- II** - A melhoria contínua da qualidade ambiental;

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

III - O combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não apenas a qualidade de vida, mas também a qualidade ambiental da cidade e de seus recursos naturais;

IV - A participação social nos processos de decisão e na defesa da salubridade ambiental;

LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

V - A universalização, a equidade e a integralidade dos serviços de saneamento ambiental;

VI - O respeito à capacidade de pagamento dos usuários na remuneração dos investimentos e dos custos de operação e manutenção dos serviços de saneamento ambiental.

LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 15 - O Sistema Municipal de Saneamento Ambiental é composto dos seguintes instrumentos:

I - Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas - PMSA;

II - Conferência Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas - COMUSA;

LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

III - Conselho Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas - CMSA (órgão deliberativo, regulador e fiscalizador, com 5 representantes do Poder Público, 10 dos usuários efetivos e potenciais e 5 de trabalhadores e profissionais);

IV - Fundo Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas - FMSA;

V - Sistema Municipal de Informações em Saneamento - SMIS.

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

Conferência Intersetorial de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Alagoinhas, Bahia: Instrumento de Participação e Controle Social na Formulação, Integração e Avaliação das Políticas Públicas Municipais

POR QUE REALIZAR UMA CONFERÊNCIA INTERSETORIAL ?

- MÉTODO DE MOBILIZAÇÃO eficaz nas áreas de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente das experiências dos governos populares;
- Contribuir na Construção das POLÍTICAS PÚBLICAS INTEGRADAS EM TODAS ESFERAS DE GOVERNO;
- Para obter APOIO NA SOCIEDADE às políticas democráticas de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente;

POR QUE REALIZAR UMA CONFERÊNCIA INTERSETORIAL ?

- Pelo avanço que ela proporciona na construção da CIDADANIA plena em nosso País;
- Para conquistar aliados na sociedade na LUTA DE RESISTÊNCIA AOS MODELOS NEOLIBERAIS de gestão de serviços;
- Otimização de CUSTOS.

OBJETIVOS DA CONFERÊNCIA

- Avaliação dos serviços públicos pela sociedade;
- Socialização do debate sobre a prestação dos serviços públicos de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente;
- Diagnóstico e propostas;
- Participação popular na gestão com Controle Social.

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

COMO FUNCIONOU?

- Comissão Organizadora Intersectorial:
 - Planejamento e realização da conferência;
 - Regimento Interno;
 - Definição dos Eixos Temáticos - Gestão Participativa e Controle Social; Direito à Saúde; Meio Ambiente; e Saneamento e Saúde Pública;
 - Elaboração de textos para processo de discussão dos trabalhos de grupo.

COMO FUNCIONOU?

- Fase Preparatória;
- Reuniões Ampliadas de Saúde;
- Palestras Enfocando os Eixos Temáticos:
 - Direito a Saúde
 - Meio Ambiente
 - Saneamento e Saúde Pública
 - Gestão Participativa e Controle Social

COMO FUNCIONOU?

- Trabalho de Grupo com Levantamento de Propostas
- Plenário Final:
 - Votação das propostas elencadas;
 - Eleição de Delegados para as Conferências Estaduais: de Saúde e de Meio Ambiente.

PARTICIPAÇÃO

- 120 delegados e 250 observadores obedecendo os critérios de paridade entre os usuários e demais segmentos.

CUSTOS DA CONFERÊNCIA

- R\$ 21.000,00

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ALOGOINHAS

LEI 1.460/01 - POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Art. 16 - Fica criado o Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoínhas destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.

LEI 1.460/01 - POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Art. 17 - O Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoínhas será quadrienal e conterá, dentre outros, os seguintes elementos:

I - Avaliação e caracterização da situação da salubridade ambiental do Município, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais;

LEI 1.460/01 - POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

II - Objetivos e diretrizes gerais, definidos mediante planejamento integrado, levando em conta outros planos setoriais e regionais;

III - Estabelecimento de metas de curto e médio prazos;

IV - Identificação dos obstáculos de natureza político-institucional, legal, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica que se interpõem à consecução dos objetivos e metas propostos;

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

LEI 1.460/01 - POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

- V - Formulação de estratégias e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados;
- VI - Caracterização e quantificação dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, institucionais e administrativos necessários à execução das ações propostas;
- VII - Cronograma de execução das ações formuladas;

LEI 1.460/01 - POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

- VIII - Definição dos recursos financeiros necessários, das fontes de financiamento e cronograma de aplicação;
- IX - Programa de investimentos em obras e outras medidas relativas à utilização, recuperação, conservação e proteção dos sistemas de saneamento, em consonância com o Plano Plurianual de Ação Governamental.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ALAGOINHAS

METODOLOGIA:

- **Grupo Executivo**, composto de representantes da PMA e pesquisadores da UFBA, com atribuição de elaborar a proposta do PMSA;
- **Comitê Consultivo**, composto de representantes de instituições municipal, estadual e federal (sediadas em Alagoinhas), membros dos Conselhos de Saneamento Ambiental, de Saúde e de Meio Ambiente de Alagoinhas e representantes de entidades da sociedade civil, com atribuição de conhecer e criticar o resultado do trabalho do Grupo Executivo visando o aprimoramento da proposta do PMSA.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ALAGOINHAS

- Prazo necessário à elaboração do PMSA: abril/2003 à setembro/2004;
- 1ª. Fase: **Diagnóstico** (o que temos);
- 2ª. Fase: **Prognóstico** (o que queremos).

Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ALAGOINHAS

ASSUNTOS ESTUDADOS:

- Avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos do Município, com ênfase nas águas subterrâneas;
- Abastecimento de Água da sede municipal e de sete localidades;
- Esgotamento Sanitário da sede municipal e de sete localidades;
- Drenagem de Águas Pluviais da sede municipal;
- Limpeza Urbana/Manejo de Resíduos Sólidos da sede municipal e de quatro localidades;
- Aterro Sanitário existente: diagnóstico operacional e ambiental e proposições de medidas mitigadoras;
- Alterações ambientais causadas por depósito de lixo urbano desativado e rejeitos de curtume;
- Licenciamento Ambiental.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ALAGOINHAS

RESULTADOS IMPORTANTES:

- O processo participativo de elaboração do PMSA.
- O relatório final contendo o diagnóstico, propostas, metas e projetos para o saneamento ambiental de Alagoinhas.



Experiências de gestão e sustentabilidade de serviços municipais de saneamento ambiental

Luiz Roberto Santos Moraes



Uma outra forma de fazer
saneamento é possível!

Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert



kfw
KFW
KÖNIGSBERG BANK

Gestão e Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento Ambiental

SISAR – um modelo!

André Mark Ahlert, KfW
03 de dezembro de 2004



kfw
KFW
KÖNIGSBERG BANK

Um olhar do KfW

Fundação	em 1948 por lei
Razão social	Corporação de direito público (autarquia)
Sócios donos do capital	80% União, 20% Estados
Sede	Frankfurt am Main
Sucursal	Berlim, Bonn, Colônia
Escritórios	em 32 países (Brasil: Brasília e São Paulo)
Total geral do balanço	EUR 315 bilhões (2003)
Rating	AAA / Aaa
Funcionários	3 670



kfw
KFW
KÖNIGSBERG BANK

Estrutura KfW

kfw
BANKENGRUPPE

- kfw**
KFW
KÖNIGSBERG BANK
- kfw**
KFW
KÖNIGSBERG BANK
- kfw**
DEG
DEUTSCHE ENERGIEGESELLSCHAFT



kfw
KFW
KÖNIGSBERG BANK

O KfW é um Banco de Desenvolvimento nacional e internacional

- A. Financiamento de investimentos na Alemanha
- B. Financiamento às exportações de empresas alemãs ou europeias - "Project Financing"
- C. Cooperação com os países em desenvolvimento ou em transição (CF)

Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert

Cooperação com os Países em desenvolvimento ou transição - 

O que financia a KfW na CF?

Investimentos

- Infra-estrutura social (água, esgotamento, saúde, educação)
- Infra-estrutura econômica (energia, transporte, telecomunicações)
- Fomento do setor financeiro
- Meio ambiente e recursos naturais

Serviços de consultoria

- Preparação e execução de projetos (estudos de viabilidade, apoio à Entidade Executora nas fases de licitação, supervisão, e outros)

Assistência Técnica

- Consultoria permanente, Treinamento, Capacitação

1

Cooperação com os Países em desenvolvimento ou transição - 

O que faz a KfW?

Juntamente com o país parceiro e KfW...

- ... avalia os projetos e programas (em nome do governo alemão)
- ... acompanha e fiscaliza a implementação dos projetos
- ... apóia o devido gerenciamento financeiro
- ... verifica os resultados/ impactos dos projetos e programas financiados (unidade de avaliação)



4

Cooperação com os Países em desenvolvimento ou transição - 

Cooperação Financeira na América Latina

Por fonte de recursos (em milhões de euros)



Sectores Financiados



7

Cooperação com os Países em desenvolvimento ou transição - 

Cooperação Financeira (CF) com o Brasil

Carteira atual da CF com o Brasil por setores (sem projetos em preparação)

	Total Projetos		
	valor (milhões)	(%)	
Proteção de Recursos Naturais	17	205,8	74
PPGF	10	130,7	47
Muta Atômica	7	74,9	27
Água / Esgotamento / Saúde	8	52,1	19
Ass. Técnica, Assessoramento	9	14,9	5
Outros	1	5,1	2
Total	35	277,8	100

Carteira atual da CF com o Brasil por setores (em %)



8

Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert

SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural) – 

Desafio



9

SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural) – 


Desafio II

Problema

- Modelos de operação convencionais para saneamento rural (por ex. associações de usuários) mostram-se, com frequência, pouco sustentáveis na prática:
 - Falta de padronização técnica
 - Falta de uma sistemática para operação e manutenção
 - Cobertura de custos insuficiente ou inexistente (falta de tarifas)
 - Suscetível de influência política
 - Falta de qualificação de pessoal (administrativo e técnico)

... Falta de Sustentabilidade!

10

SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural) – 

Desafio III

Requisitos para um modelo de operação sustentável

- Obras de boa qualidade / padrão técnico
- Auto-sustentabilidade financeira através de tarifas...
- ...com número de ligações compatível
- Participação dos usuários, auto-gestão
- Autonomia política e gerencial
- Tamanho mínimo de empresa para gerenciar
- Pessoal qualificado
- Educação associativista sanitária ambiental

... Tarefa complexa!


SISAR

11



Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert

SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural) - 

O que é


Características Específicas do SISAR

- ONG, **sem fins lucrativos**, de direito privado, com personalidade jurídica, patrimônio e administração própria
- SISAR é formado pelas **associações** de usuários das comunidades beneficiadas
- Cada Associação administra o seu sistema.

Aporte do SISAR: operação e a manutenção.
... Tarifa necessária para garantir os serviços do SISAR e a sustentabilidade dos sistemas.

13



SISAR - 

Experiências

Fortalezas

- Boa condição dos sistemas de água e esgotos (**padrão técnico**)
- Operação e manutenção regular
- Cobertura do custo de operação e de pequenos investimentos de ampliação
- Alta **participação** dos usuários
- Envolvimento de todos os demais parceiros (**municípios, estados**)
- Mudanças visíveis relacionadas aos **níveis de higiene** da população e à preservação ambiental

Fraquezas

- Alto **custo inicial** (obras de boa qualidade, estabelecimento do SISAR, educação ampla)
- Estrutura tarifária necessária está em conflito com a **baixa capacidade** de pagamento dos usuários
- **Recrutabilidade** reduzida (porém: introdução do modelo a nível geral no Ceará)

15



Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert

SISAR -
Assembleia



Governo do Estado PI fortalecendo o modelo



17

SISAR -
Assembleia



> 800 participantes das associações



18

Parcerias entre Estados e KfW



SISAR

**Parcerias entre Estados e KfW
(no âmbito da Cooperação Financeira Alemã)**

- SISAR Sobral / CE (42 comunidades, 43.000 beneficiários) – projeto concluído, com avaliação de impactos realizada. Fase II em preparação
- Central Jacobina / BA e Central Seabra / BA (31 comunidades rurais, 116.000 beneficiários) – projeto concluído, fase de monitoramento ex-post
- SISAR Picos / PI (80 comunidades, 80.000 beneficiários) – projeto em execução

19

Parcerias entre Estados e KfW



SISAR

Volume total de investimento realizado para Sistemas de Água e Esgoto

46,9 milhões de EUR,
dos quais 6,3 milhões de EUR para Assistência Técnica

- Apoio na criação dos SISAR e
- Consultoria Técnica para implementação dos sistemas de água e esgoto e educação ambiental


Financiamento

13,8 milhões de EUR de Contrapartida (Estados Federativos ou União)
33,1 milhões de EUR da Cooperação Financeira Alemã (KfW)

20

Gestão e sustentabilidade dos serviços de saneamento ambiental: SISAR – um modelo!

André Ahlert

SISAR 

Experiências

Conclusão da avaliação final do Projeto SISAR Sobral / CE

"A situação sanitária melhorou sensivelmente para o grupo alvo, e os impactos desejados sobre sua saúde foram conseguidos. Os impactos beneficiam as camadas de baixo poder aquisitivo em regiões rurais. A estrutura da associação de usuários em Sobral fortalece a capacidade organizacional de grupos de usuários individuais. Além disso, constitui uma contribuição importante para resolver o problema de falta de sustentabilidade dos sistemas de água e esgoto no meio rural."

21

Entre em contato conosco! 



22

Entre em contato conosco! 

Contato KfW

Jens Dittmar – (Senior Project Manager South America)
Tel.: +49 89 7420-2227
E-mail: jens.dittmar@kfw.de

André Mark Ahlert – (Diretor da Agência de KfW no Brasil)
Tel.: +55 61-320 8040
E-mail: mark@kfw.de

... e visita os SISARs na Bahia, Ceará e Piauí!
Vale a pena uma viagem!

ISBN 978-3-7089-1000-0 | 5-5, 60/200 Frankfurt, Tel. +49-69-7420-0, Fax: +49-69-7420-3410 | Internet: www.kfw.de

23

Muito obrigado pela atenção! 



24



Cursos

OFICINA DE AVALIAÇÃO DA REESTRUTURAÇÃO DA REDE DE FRIO DO PNI – 1999/2004

LOCAL: Centro de Convenções

Goiânia/GO

Oficina – sala 08 – Gruta Terra Ronca

PERÍODO: 29 a 30 de novembro de 2004

INSTRUTOR: Rodolpho da Fonseca Salomão

PROGRAMAÇÃO

OBJETIVO: Elaboração de relatório técnico sugerindo as diretrizes a serem adotadas pela Secretaria de Vigilância em Saúde/MS, a serem implementadas pela área de engenharia do MS.

Dia 29 de novembro

Dia 29 de novembro	SEGUNDA-FEIRA
8h	- Credenciamento
8h30	- Solenidade de abertura – Auditório Lago Azul
9h	- Início da Oficina – sala 08 – Gruta Terra Roca - A Rede de Frio do Programa Nacional de Imunizações.
12h	- Intervalo para Almoço
13h30	- Programação Funcional das Centrais da Rede de Frio do PNI
15h30	- Intervalo
15h50	- Projetos e soluções técnicas das Centrais da Rede de Frio do PNI
18h	- Encerramento das atividades do dia
Dia 30 de novembro	TERÇA-FEIRA
8h	- Exposição e discussão de imagens das Centrais Estaduais da Rede de Frio já construídas.
12h	- Intervalo para Almoço
14h	- Proposta de diretrizes para adequação dos projetos de novas centrais
16h	- Intervalo
16h20	- Continuação das atividades
18h	- Encerramento da Oficina

PROPOSTA DE CURSO

Curso sobre uso da energia fotovoltaica para bombas hidráulicas em poços tubulares.

Brasília, 01 de setembro de 2004

1 – Introdução.

A Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, tem se destacado como forte agente financiador de obras de saneamento básico em Estados e Municípios com foco em comunidades com menos de 30.000 habitantes e áreas indígenas, onde a captação de água por meio de poços tubulares representa realmente a forma mais econômica e segura de manancial para abastecimento público, e o Brasil possui condições geológicas e hidrogeológicas favoráveis para a sua utilização, detendo aproximadamente 17% da água subterrânea disponível na Terra.

O uso do manancial subterrâneo através de poços tubulares, é uma das formas de se atender uma comunidade com água de boa qualidade, contudo nem sempre essa comunidade possui energia elétrica regular para que o quadro de comando e a bomba hidráulica do poço funcionem, por isso é relevante conhecer as aplicabilidades das energias alternativas para atender essas demandas, sendo elas ‘energias limpas’ e renováveis.

2 – Objetivo.

O objetivo principal do curso é apresentar os conhecimentos básicos e a aplicabilidade da energia fotovoltaica em bombas hidráulicas utilizadas em poços.

Esse curso irá capacitar os técnicos no dimensionamento das placas de captação solar; instalação fotovoltaica; funcionamento dos equipamentos; e alguns pequenos reparos com manutenção das bombas utilizadas.

A partir desses conhecimentos básicos será possível aos técnicos projetarem pequenos sistemas abastecidos por energia fotovoltaica, avaliar a possibilidade de implantação desse tipo de sistema, e realizar pequenas manutenções em bombas e geradores.

3 – Metodologia.

O curso será ministrado a partir de aulas expositivas, onde serão abordados os temas relacionados aos usos e aplicabilidades da energia fotovoltaica em sistemas de abastecimento público de água, enfocando principalmente o uso de bombas superficiais e submersas em poços tubulares.

O curso será realizado nos dias 29 e 30/11/2004, com duração total de 16 horas, precedendo ao II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública promovido pela FUNASA na cidade de Goiânia – GO.

4 – Público alvo.

O curso destina-se preferencialmente a técnicos que atuem na área de saneamento ambiental, análise e acompanhamento de projetos de saneamento básico em comunidades isoladas e áreas indígenas pelo Brasil.

Recomendamos um número máximo de 30 participantes, para um melhor aproveitamento do curso.

5 – Emenda.

5.1 – Introdução

Noções básicas e fundamentos de eletricidade

Grandezas físicas envolvidas

5.2 – Aplicações da energia fotovoltaicas em áreas isoladas

5.3 – Concepção do sistema quanto a fonte de energia

5.3.1 – Estudo das alternativas para os sistemas

5.3.2 – Fatores pertinentes a implantação dos sistemas

5.3.3 – Tipos e características dos equipamentos utilizados

5.3.4 – Dimensionamento dos sistemas e suas implicações.

5.4 – Produtos disponíveis no mercado nacional

5.4.1 – Aplicabilidade e características técnicas

5.5 – Recomendações a instalação dos sistemas, experiências práticas.

Suporte Logístico:

Sala de aula ou auditório com capacidade mínima para 40 pessoas, acomodados com água, café e instalações sanitárias.

Material Didático:

32 apostilas didáticas fornecidas pela empresa

01 retroprojetor com lâmpada sobressalente.

01 projetor de slides.

01 conjunto de quadro, caneta para quadro branco ou giz e apagador.

30 conjuntos formados por: pasta, caneta e bloco de anotações.

2.000 cópias xerox do material didático.

6 – Local e data.

O local sugerido para a realização do curso é a cidade de Goiânia – GO, antecedendo ao II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública promovido pela FUNASA no Centro de Convenções.

A data de realização do curso está prevista para 29 e 30/11/2004.

PRÁTICAS DE COMUNICAÇÃO RADIOFÔNICA E RELACIONAMENTO COM A MÍDIA

PROGRAMAÇÃO DO CURSO:

1º dia 29/11

08h – Credenciamento

8.30h – Abertura

09h Comunicação e Saúde

9h Apresentação e expectativas com relação ao curso (Dinâmica do cartão).

10h - 10h20min intervalo

10h20 História do Rádio

11h Apresentação de iniciativas e parcerias de comunicação e saúde.

12.30h-14h Almoço

14h Técnicas de elaboração de produtos de rádio e aviso de pauta a partir de distribuição da Cartilha do Projeto Rede Rádio Funasa.

15h30 Intervalo

16h Comunicação e Mobilização Social

Texto-base:

16h40min Formação de oito grupos com cinco integrantes cada visando o início da elaboração do roteiro de produto radiofônico e início de sua respectiva produção.

18h Término das atividades.

2º dia 30/11

8h Especificidades dos veículos: rádios comerciais, educativas e comunitárias.

Texto-auxiliar:

PALÁCIOS, Marcos. Sete teses equivocadas sobre comunidade e comunicação comunitária in d) MONTORO, Tânia (org). Comunicação e Mobilização Social. Brasília: UnB, vol 2, 1997, pp. 32-41.

9h40 Intervalo

10h "Media Training". Critérios de noticiabilidade. Simulação de contato e entrevista com rádio, redação de spot e jingle.

12h Almoço

14h Edição do material bruto

16h Intervalo

17h Encerramento

Textos auxiliares: Paulo Mendes Campos. Gente boa e gente inútil.

Rubem Braga. Meu ideal seria escrever.

PROJETO DE ATIVIDADE DE CAPACITAÇÃO

EVENTO: CURSO DE SISTEMA DE GESTÃO PARA FORMULAÇÃO DE POLÍTICA E ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

1 – DESCRIÇÃO DO EVENTO:

Período de Realização: Turma única – 29 e 30/11/2004

Local: Goiânia – GO.

- Carga Horária: 16 h
- Clientela: Participantes (inscritos) para o II Seminário Internacional
- Número de Participantes: 30
- Tipo de Capacitação: Curso
- Número de Turmas: 1
- Área de Abrangência: Todas as Regiões do Brasil

2 – IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE:

- Unidade Responsável /CORE: DENSP/CGCOT/COATS
- Responsáveis pela Elaboração do Projeto: Eng^o Manoel Maria Henrique Nava Júnior, Pedro Antônio Gvozdanovic Villar e Luiz Roberto Santos Moraes
- Instituição Promotora: Funasa
- Áreas Responsáveis pela Execução do Projeto: CODER/CGERH/DEADM

3 – JUSTIFICATIVA

Com a retomada pela Funasa do Programa de Cooperação Técnica com municípios, estados e Distrito Federal, nas linhas de ação do referido programa está assegurado o desenvolvimento institucional (gestão) para os serviços de saneamento ambiental.

E, com a apresentação da Política Nacional de Saneamento Ambiental, entre as ações de implementação, deverá ser necessário que os municípios e estados elaborem os Planos de saneamento, para acessar a linha de financiamento.

Portanto, o curso faz-se necessário para a formação de técnicos das prefeituras estados e Funasa na área de planejamento e gestão.

Ressalta-se que o curso em questão encontra-se programado no Plano Anual de Capacitação/PAC.

4- OBJETIVOS:

4.1- Gerais:

Apresentar aos participantes os conceitos e legislações pertinentes a políticas e planos de saneamento

4.2- Específicos:

Após a conclusão do curso, os participantes serão capazes de:

- Entender os conceitos de saúde e saneamento;
- Reconhecer a importância do planejamento municipal;
- Conhecer a legislação referente ao processo de formulação de política e planejamento.

5 – ESTRATÉGIAS

Os trabalhos serão desenvolvidos por meio de apresentações de temas, de forma expositiva e participativa, permitindo aos participantes a interação com os instrutores.

6 – METAS:

Capacitar 30 técnicos

7- ETAPAS A CUMPRIR:

- Elaboração do projeto;
- Encaminhamento do projeto a CODER/CGERH;
- Análise e aprovação do projeto pela CODER/CGERH;
- Encaminhamento para aprovação pelo DEADM, com vistas a viabilização dos recursos orçamentários e financeiros;
- Contato com as Coordenações Regionais para indicação dos participantes;
- Publicação em Boletim de Serviço;
- Descentralização dos Recursos;

8- PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS:

Técnicos do Departamento de Engenharia de Saúde Pública/DENSP/CGCOT/COATS

Professor da UFBA

9 - RECURSOS NECESSÁRIOS:		
9.1 - FINANCEIROS:		
ESPECIFICAÇÃO (por elemento de despesa)	QUANT.	VALOR R\$
TOTAL		
9.2 - MATERIAL NECESSÁRIO:		
<ul style="list-style-type: none"> • Permanente / Equipamentos: Data show Quadro magnético Microcomputadores • Consumo: Pastas Caneta Lápis Borracha Bloco para anotações Papel ofício 		

10 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- 1 – Abertura;
- 2 – Aspectos conceituais de saúde e saneamento;
- 3 – Apresentação e discussão da legislação sobre a elaboração do plano municipal de saneamento;
- 4 – Apresentação e discussão do Ante projeto da Política Nacional de Saneamento Ambiental;
- 5 – Apresentação e discussão do Sistema municipal de informações em saneamento;
- 6 – Apresentação e discussão da Conferência Intersetorial de Saúde, saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Alagoinhas;
- 7 – Apresentação e discussão da Política Municipal de Saneamento de Alagoinhas;
- 8 – Apresentação e discussão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas.

11 – RESULTADOS ESPERADOS:

- 1 – Técnicos capacitado com informações sobre elaboração de Plano municipal de saneamento.

12. AVALIAÇÃO:		
12.1- Avaliação do Processo:		
Variáveis	Indicadores	Critérios
Participação durante o curso	Nível de participação nas apresentações	Observação pelos instrutores
Desempenho do instrutor	Domínio do conteúdo e metodologia adotada	Aplicação de Ficha de avaliação
12.2- Avaliação do Produto:		
Variáveis	Indicadores	Critérios
Técnicos orientando a formulação de políticas e elaboração do plano municipal de saneamento.	Planos elaborados	Execução dos planos

13. PARECER:

14- PUBLICAÇÃO EM BOLETIM DE SERVIÇOS:



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde
Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde

Orig.:

Ref.:

Int.:

Ass.:

Despacho

Autorizo a participação do(s) servidor(es), abaixo relacionado(s), no (nome do evento), que será realizada (identificar a Cidade/UF) no período (de x a z de 2004), com ônus para a Funasa.

N.º

PARTICIPANTES
MATRÍCULA/ SIAPE
INSTITUIÇÃO
CARGO

Encaminhe-se ao Setor de Publicação para as devidas providências.

_____ UF, _____ de _____ de 2004.

XXXXXXXXXXXXXX

Coordenador Regional da Funasa na UF

Coordenação de Seleção e Desenvolvimento de RH



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde
Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde

PROGRAMAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (ANEXO I)

CORE: _____

PROCEDÊNCIAS DOS RECURSOS: _____ CARGA HORÁRIA: _____

Nome do Evento	Período Início/ Término	Local	N.º Particip.	INSUMOS						Total p/ Elemento Despesa
				Descrição	Elemento Despesa	Memória de Cálculo				
						Detalhamento	Custo Unit.	Quant. Dias	Sub Total	
1.1.1.1 TOTAL										
1.1.1.2 TOTAL GERAL DAS ATIVIDADES										

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

LOCAL:

Centro de Convenções
Goiânia/GO
Sala 04 - Águas Quentes

PERÍODO: 29 a 30 de novembro de 2004

INSTRUTOR: WALTERCY DOS SANTOS JR.
FRANCISCO DE SOUSA FILHO.

PROGRAMAÇÃO

OBJETIVO:

Apresentar os principais instrumentos para licenciamento de obras de Engenharia

Dia 29 de novembro	SEGUNDA-FEIRA
8h	- Credenciamento
8h30	- Solenidade de abertura – Auditório Lago Azul
9h	<ul style="list-style-type: none"> - Início do Curso – sala 03 - Serra Dourada - Introdução - Conceitos Básicos - A Gestão Ambiental - O papel do Estado - O que licenciar - Porque Licenciar - O SISNAMA
12h	- Intervalo para Almoço

13h30	<ul style="list-style-type: none"> - Legislação Federal Pertinente. - Lei de Crimes Ambientais.
15h30	- Intervalo
15h50	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução 237 do CONAMA - Código de Mineração
18h	- Encerramento das Atividades do dia
DIA 30 DE novembro	TERÇA-FEIRA
8h	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos Processuais - O Processo de Licenciamento - Conteúdos comuns, específicos e adicionais - Trâmites Processuais - Prazos - Taxas - Termos de Referência Vigentes - Outras Exigências fora do Termo - Formatação Documental
12h	- Intervalo para Almoço
14h	<ul style="list-style-type: none"> - Complementos - Sistema Cartográfico de Referência para Estudos Ambientais - Direitos do Cidadão - Unidades de Conservação e suas Restrições
16h	- Intervalo
16h20	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciamento em Unidades de conservação - Profissionais envolvidos em um Licenciamento Ambiental
18h	- Encerramento do Curso



Feira Institucional

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DA FEIRA INSTITUCIONAL DO II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA

1. Ministério da Saúde;
2. Ministério das Cidades;
3. Fundação Nacional de Saúde;
4. Caixa Econômica Federal;
5. Governo do Estado de Goiás;
6. Companhia de Saneamento de Goiás - Saneago;
7. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES;
8. Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - ASSEMAE;
9. Universidade Federal de Goiás;
10. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
11. Agência Goiana de Turismo - AGETUR/GO.



Mostra de Estudos e Pesquisas

Avaliação da unidade móvel de monitoramento e controle da qualidade da água da Fundação Nacional de Saúde da coordenação regional de Pernambuco

Osman de Oliveira Lira

RESUMO

O trabalho ora apresentado é resultado de esforços dos servidores da FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – MINISTÉRIO DA SAÚDE, que estão lotados nas UNIDADES REGIONAIS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA, cuja necessidade provocada pelas dificuldades operacionais, fez com que fosse desenvolvido um projeto de Unidade Móvel Laboratorial, de maneira que a mobilidade e agilidade entre as diversas localidades trabalhadas, quando das inspeções sanitárias periódicas nos sistemas de abastecimento de água e monitoramento da qualidade da água produzida para consumo humano, comprovassem a importância da relação entre essas atividades e os seus resultados, fator essencial para a rapidez que deve ser empreendida no desencadeamento das medidas necessárias, a partir do risco identificado, evitando-se doenças relacionadas com a água para consumo humano, bem como impactos ambientais.

A Unidade móvel é adaptada para funcionar como laboratório de campo, que pode ser destinada às ações de vigilância e monitoramento do tratamento e da qualidade da água produzida por Sistemas de Abastecimento de Água. Está estruturada para realizar coletas, acondicionamento e transporte de amostras de água para diversas análises; realizar análises microbiológicas (Coliformes totais, termotolerantes e *E. coli*) e análises físico-químicas de substâncias químicas que representam riscos a saúde

(inorgânicos, microcistinas, cloro residual livre e total, produtos secundários da desinfecção), bem como aquelas análises que determinam o padrão de aceitabilidade (amônia, cloreto, cor, dureza, ferro, manganês, tolueno, sulfato, turbidez, zinco, sólidos totais dissolvidos, pH e condutância). Sua estrutura permite ainda que sejam desenvolvidas ações de educação e saúde, intervenções nas operações unitárias da Estação de Tratamento de Água - ETA, cuja execução não está ao alcance dos laboratórios de baixa complexidade que geralmente estão disponíveis nas ETA's. Esta Unidade deve estar sempre vinculada a um laboratório de alta ou média complexidade.

PALAVRAS-CHAVE: Unidade Móvel, Controle e Água para Consumo Humano.

INTRODUÇÃO

A Fundação Nacional de Saúde órgão executivo do Ministério da Saúde, é uma das instituições do Governo Federal responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento e proteção à saúde dos povos indígenas. Entre suas atribuições regimentais destacam-se o fomento à implantação de sistemas de abastecimento da água em municípios brasileiros de pequeno porte e em área indígena, o apoio a esses municípios desenvolvendo atividades de acompanhamento técnico por meio de inspeções sanitárias periódicas nos sistemas de abastecimento de água e monitoramento da qualidade da água produzida para

consumo humano. Essas atividades são realizadas por 11 (onze) Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água - URCQA, componentes da estrutura organizacional da Fundação Nacional de Saúde, situadas estrategicamente em algumas unidades federadas, com uma estrutura delineada para dar apoio técnico a todos os estados que fazem parte de sua área de atuação. O Departamento de Engenharia de Saúde Pública - DENSP gerencia essas atividades, cujo marco legal prioriza os municípios brasileiros em caráter excepcional (Incisos I e V. Art. 5 da Portaria n o 518/2004), e áreas indígenas.

A Unidade Móvel de Controle da Qualidade da Água - UMCQA é um veículo tipo furgão adequado para funcionar como laboratório de campo para a realização de análises de amostras de água. Este tipo de laboratório, em função da facilidade de deslocamento e presteza na emissão de laudos laboratoriais, tem condições de agilizar as intervenções e ações corretivas que se fizerem necessárias para a melhoria da qualidade da água, principalmente em situações emergenciais que demandam respostas e intervenções imediatas, quando se tratar do aparecimento de surtos ou epidemias relacionados com doenças de origem e transmissão hídrica. O projeto foi desenvolvido na Coordenação Regional de Pernambuco com base nas informações e sugestões dos profissionais que trabalham nas Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água e sua concepção foi otimizada em outubro de 1998. O início de utilização efetiva aconteceu em maio de 1999, quando a primeira versão foi apresentada oficialmente no 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 10 a 14 de maio de 1999 – RIOCENTRO – Rio de Janeiro. No momento sugere-se uma versão atualizada em consonância com a Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde, cujo trabalho foi apresentado na 34ª Assembléia

Nacional da ASSEMAE - VIII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, em maio de 2004.

O programa básico da UMCQA compreende os ambientes da cabine do motorista e atividades do laboratório. Neste contexto estão incluídos características do veículo, espaço físico do laboratório, instalações do laboratório, hidráulica, elétrica e segurança. A segurança da Unidade Móvel, ambiente laboratório, tem relação direta com a probabilidade de um produto não produzir danos em condições específicas para os técnicos e o meio ambiente. Para tanto, existem normas operacionais para Coleta dos Resíduos Químicos, Líquidos e Sólidos, Teste de Incompatibilidade, Tratamento de Neutralização e Coleta de Material Microbiológico.

A FUNASA possui três Unidades Móveis estrategicamente localizadas nos Estados de Pernambuco, Ceará e Maranhão que estão vinculadas as Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água de cada Coordenação Regional da FUNASA.

METODOLOGIA

As ações de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano têm como base legal a Portaria No. 518/2004, cuja operacionalidade deve estar pautada em diretrizes técnicas. A vigilância e o controle da qualidade da água para consumo humano compreendem, fundamentalmente, atividades exercidas de forma contínua pela autoridade de saúde pública e responsável pelo controle incluindo inspeções sanitárias dos mananciais e sistemas de abastecimento de água, coletas e análises dos parâmetros relacionados com a potabilidade da água para consumo humano. Tendo como Recursos Humanos um motorista e dois técnicos de nível médio e superior, A UMCQA foi projetada e tem condições de desenvolver as atividades de:

- Monitoramento de Mananciais de Captação (Resolução CONAMA No. 20, de 18/06/86);
- Monitoramento da Potabilidade da Água para Consumo Humano (Portaria No. 518/2004);
- Procedimentos em Situações de Emergência (Surtos Epidemias e Acidentes Ambientais relacionados com a água para consumo humano).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos questionamentos com relação à eficiência e praticidade da UMCQA, é possível afirmar que a demanda expressiva atendida pelas Unidades Móveis em suas áreas de abrangência ratifica a necessidade desse laboratório na rotina da vigilância e controle da água para consumo humano. Em destaque as Situações de Emergência, como exemplo: o Acidente Ambiental no Estado de Minas Gerais com o rompimento de uma barragem da fábrica produtora de papel e celulose, Indústria Cataguases de Papel Ltda, que contaminou as águas do ribeirão do Cágado e dos rios Pomba e Paraíba do Sul. A UMCQA lotada no Estado de Pernambuco foi destacada para o atendimento e chegou à região afetada cerca de duas semanas após o acidente, ocorrido em 29 de março de 2003. Desta forma, foi possível monitorar no próprio município atingido as águas de fontes alternativas determinando-se pontos de contaminação da água e correções, de modo a garantir a água potável para a população. Da mesma forma, foram atendidos os Municípios Brasileiros atingidos pelas fortes chuvas no mês de janeiro de 2004 pelas Unidades Móveis Laboratoriais das Coordenações do Maranhão, Ceará e Pernambuco.

Considerando a experiência acumulada e o advento da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, bem como novas metodologias e procedimentos de biossegurança, a Fundação Nacional de Saúde propõe a segunda versão da

UMCQA, totalmente adequada aos aspectos recomendados pelas legislações vigentes.

As Figuras 1 a 3, apresentadas a seguir, mostram a correlação entre a atual Unidade Móvel e a proposta de segunda versão. A necessidade da nova versão advém da implantação de boas práticas que atendam a um Programa de Gerenciamento de Resíduos.



Figura 1: Unidade Móvel em atividade na área rural do município de Sertãozinho de Baixo em Pernambuco

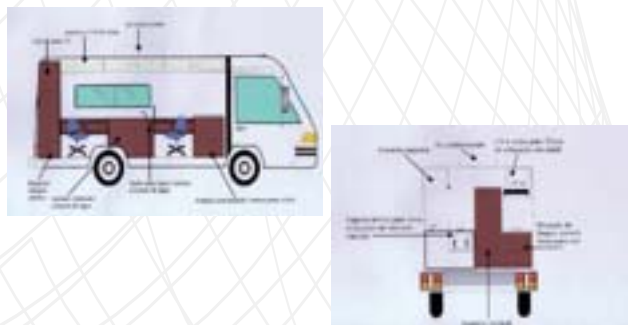


Figura 2: Unidade Móvel – desenho da vista interna da atual versão

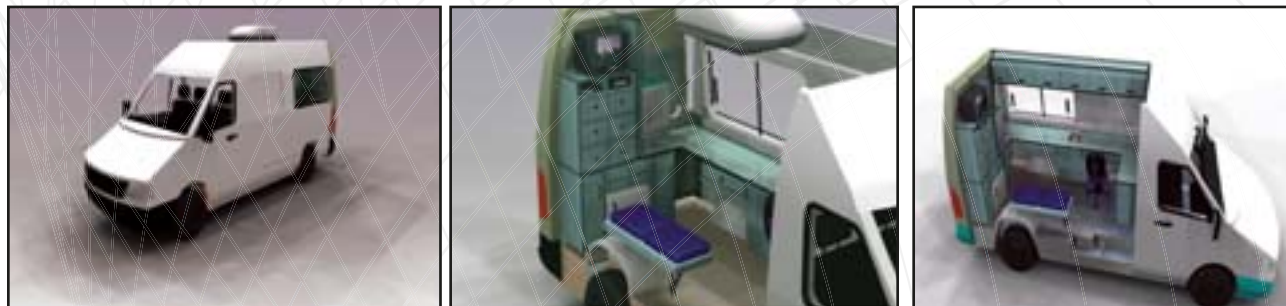


Figura 3: Unidade Móvel - proposta de uma nova versão

CONCLUSÕES

A demanda por serviços de saneamento é determinada pelo crescimento da população total e, em especial, pelo crescimento da população urbana. Sem prejuízo da atenção que deve ser conferida pelo setor público à população rural, é nas cidades que se localiza a maior parte da demanda, bem como os problemas decorrentes da ausência de abastecimento de água. Entretanto no meio rural, onde residem aproximadamente 32,5 milhões de brasileiros ou 24,5% da população, a situação é grave, considerando que 24,4 milhões, ou seja, 75,1% da população rural não têm acesso aos sistemas públicos de abastecimento de água e se abastece de água proveniente de soluções individuais ou coletivas. No que se refere ao número de domicílios ligados à rede geral, os contrastes entre áreas urbanas e rurais tomam-se ainda mais evidentes, pois contrapõem coberturas da população de 91,4% em áreas urbanas contra 24,9% nas rurais. A afirmação de BELLO (2000), diz que mesmo nas regiões secas do Nordeste, onde está quase um terço da população, e apenas 3,3% das disponibilidades hídricas do país, as águas seriam suficientes para atender a demanda, se não fossem os problemas da falta de gerenciamento adequado e a contaminação de corpos hídricos e mananciais.

Nesta visão, entende-se que um programa de vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano deve ser incrementado utilizando idéias e iniciativas inovadoras que na prática contribua efetivamente no abastecimento de água para consumo humano seguro e em quantidade suficiente atendendo a cota mínima diária por ser humano que é na ordem de 50 litros, segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, somados a dessedentação, preparo de alimentos, higiene pessoal, doméstica e uso sanitário.

Portanto, a concepção de um Laboratório Móvel é questão imprescindível a ser adotada em um programa de VCQACH, cuja experiência foi consolidada por intermédio das Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água da FUNASA, e ratifica a relação custos/benefícios, agilidade nas intervenções e ações corretivas que se faz necessárias para a melhoria da qualidade da água para consumo humano, principalmente em situações emergenciais que demandam respostas e intervenções imediatas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518/2004, substitui a Portaria 1469, de 29/12/2000. Republicada no diário Oficial da União nº 38 – E de 22/02/2001, Seção 1, pág. 39.

2. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. Brasília: 1998.
3. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 20, de 18.06.86. Estabelece classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. Diário Oficial de 30.07.86. Seção I.
4. GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLOGICA, Ministério da Saúde, FUNASA, CENEPI – 2000.
5. Guías para la Calidad del Agua Potable, Vol. 1 – Recomendaciones – OMS, Ginebra – 1995, Segunda edicion.
6. Manual Técnico de Análise de Água Para Consumo Humano, 1º Edição, MS-FNS, Brasília – 1999.
7. Manual de Saneamento, 2º Edição, MS-FUNASA, Brasília – 2000.
8. HELLER, L. Saneamento e Saúde. Brasília: OPAS, 1997.
9. Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater - 18º edição – 1998.
10. Programação e Projeto Físico de Unidade Móvel para Monitoramento e Controle da Qualidade da Água, 1º edição, MS – FUNASA, BRASILIA – 2001.

Osman de Oliveira Lira

Farmacêutico - Bioquímico pela Faculdade de Farmácia - UFPE. Pós Graduação "Lato Sensu" Em Saúde Pública pela Faculdade de ENFERMAGEM LUÍZA MARILLAC – Centro Educacional SÃO CAMILO/BA. Responsável Técnico pela Unidade Regional de Controle da Qualidade da Água da Coordenação Regional de Pernambuco da FUNASA. Endereço: Rua Francisco Mendes nº 236, apto 104 Piedade Jaboatão dos Guararapes - PE - CEP: 54410.150 - Brasil - Tel: (0xx81) 34749407. E-mail: osmanlira@bol.com.br e corepe.urcqa@funasa.gov.br

Metodologia para construção de recursos pedagógicos para os AISAN

Daniela Maria Viana Coimbra

RESUMO

A construção de recursos pedagógicos para os Agentes Indígenas de Saneamento (AISAN) visa facilitar o trabalho de Educação em Saúde e Ambiental realizado pelo agente na aldeia, que também é responsável pela operação e manutenção dos sistemas de saneamento, em uma atuação que envolve a comunidade e está voltada para garantir a sustentabilidade das ações de saneamento nas áreas indígenas.

Como experiência inicial, a partir da demanda apontada pelos próprios AISAN, foram idealizados os primeiros recursos pedagógicos em formato de álbum seriado, de forma a valorizar os desenhos e os textos produzidos pelos agentes durante os cursos de capacitação.

Foram realizadas três oficinas para validação da metodologia, em Imperatriz(MA), Alto Alegre(RR) e Montes Claros(MG), com o envolvimento das áreas afins (ASCOM, DIESP, DSEI e SACAP) e de 27 AISAN, produzindo material para a construção de 27 álbuns seriados, com a possibilidade de utilização desse material para produção de outros recursos como folhetos, cartazes, cartilhas, etc.

Após as oficinas, a metodologia foi definida, utilizando a mesma seqüência de atividades do Curso de Capacitação dos AISAN, servindo, inclusive, como etapa de revisão dos conteúdos técnicos apreendidos pelos agentes.

A metodologia já foi divulgada para aplicação pelas Coordenações Regionais da FUNASA, com disponibilização de recursos orçamentários pelo projeto VIGISUS, Componente II, e pelo Programa Anual de Capacitação - PAC/FUNASA.

Palavras-chave: recursos pedagógicos, educação em saúde e ambiental, saneamento ambiental em áreas indígenas, agentes indígenas de saneamento (AISAN), promoção da saúde indígena.

1. INTRODUÇÃO

As ações de saneamento ambiental na área indígena apresentam-se como uma resposta às conseqüências e causas da morbi-mortalidade das doenças infecto-parasitárias. A educação em saúde e ambiental constitui uma estratégia fundamental para a eficácia e eficiência do sistema de saneamento, mas esta ação deve, necessariamente, envolver a troca de saberes, a escolha do método de atuação, a participação da comunidade na escolha da tecnologia a ser usada, a utilização da linguagem compatível com os atores envolvidos, a adoção de recursos pedagógicos com temas que se pretende trabalhar.

O processo de educação voltado para a saúde e meio ambiente na área indígena deve ser permanente e dinâmico, respeitando as realidades sócio-culturais de cada aldeia/comunidade, deixando claro a opção teórica e política deste processo(Brasil, 2000b), especialmente quanto a:

- opção filosófico-política pela opressão ou pela autonomia orgânica da aldeia/comunidade;
- opção de método pedagógico que garanta o respeito aos saberes da população indígena;
- definição de um projeto pedagógico que esteja fundamentado em princípios éticos, antropológicos e de respeito à cultura dos povos indígenas que possibilite a produção de recursos pedagógicos, conteúdos e metodologias que permitam realizar a prática educativa desejada para os povos indígenas.

Deve também ser considerado que a aprendizagem é um processo de confronto, principalmente entre a cultura do indivíduo e a herança cultural da humanidade, entre o modo de viver e os modelos desejáveis pela sociedade. Assim, os aspectos culturais das populações indígenas devem ser encarados como fatores preponderantes nas práticas de educação em saúde e ambiental, não só a respeito da etnia a que pertence, mas, principalmente, quanto aos padrões culturais (visão do mundo, mitos, tradições, estrutura familiar ou comunitária, tronco lingüístico, etc.).

Os Aisan, referências do setor saneamento nas aldeias, são os responsáveis por despertar o interesse da comunidade para as questões relacionadas ao saneamento ambiental, visando estabelecer ou reforçar a participação das comunidades indígenas no planejamento, execução e sustentabilidade dos sistemas implantados, além de serem, ao lado dos Agentes Indígenas de Saúde, os profissionais mais adequados para deflagrar um processo de mobilização da comunidade, voltado para a promoção da saúde pública.

Para facilitar o desenvolvimento das atividades de educação em saúde e ambiental pelos Aisan nas aldeias, torna-se necessário que estes disponham de recursos pedagógicos

que orientem a discussão sobre as ações de saneamento ambiental adequados à realidade indígena.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas estabelece como eixos de atuação: a atenção básica à saúde; a saúde.

ambiental; o controle social; e o assistencial (Brasil, 2002a). O Ministério da Saúde vem implementando essa política por meio da Fundação Nacional de Saúde - Funasa, sendo esta responsável por coordenar, normatizar e executar as ações de atenção à saúde dos povos indígenas, observados os princípios do Sistema Único de Saúde e respeitadas as peculiaridades etnoculturais.

Na estrutura da Funasa, compete ao Departamento de Saúde Indígena – Desai, além de outras atribuições, planejar, promover e coordenar o desenvolvimento de ações integrais de atenção à saúde indígena, o que vem sendo realizado por meio da rede descentralizada dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas – Dsei.

Os Dsei contemplam na sua área de abrangência os Pólos-base, onde a maioria dos agravos à saúde é resolvido, pois trata-se de instâncias de atendimento mais próximas às comunidades, que servem de referência para os Agentes Indígenas de Saúde - Ais e Agentes Indígenas de Saneamento - Aisan, que, com os demais membros das equipes multidisciplinares, são os responsáveis por realizar a atenção básica nas aldeias.

A atuação da Funasa voltada para a saúde ambiental nas comunidades indígenas envolve a execução de ações de saneamento básico relacionadas ao abastecimento de água,

esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares, além de outras ações de proteção do ambiente.

As ações de saúde ambiental vêm sendo coordenadas pelo Departamento de Engenharia de Saúde Pública – Densp, em articulação com o Desai e executadas pelas Divisões ou Seções de Engenharia de Saúde Pública – Diesp/Sensp das Coordenações Regionais da Funasa nos estados, em articulação com os Dsei.

Visando à sustentabilidade das ações de saneamento básico implantadas, a Fundação tem buscado fortalecer os níveis locais, estando em fase de implementação o Programa de Capacitação dos Agentes Indígenas de Saneamento – Aisan, que, assim como o Programa de Capacitação dos Agentes Indígenas de Saúde, foi concebido como parte dos processos de construção dos Dsei.

Essa estratégia visa favorecer a apropriação, pelos povos indígenas, de conhecimentos e recursos técnicos, por meio de uma metodologia participativa que garante a interculturalidade, o processo recíproco de aquisição de conhecimentos, conforme estabelecido nas diretrizes da Política Nacional de Saúde dos Povos Indígenas.

Desse modo, o Programa garante a capacitação dos próprios índios que assumem, além de outras atividades, a operação e a manutenção dos sistemas de saneamento e as ações de educação em saúde e ambiental nas aldeias. No período de 1999 a 2003 foram capacitados cerca de 630 Aisan.

O processo de capacitação prevê um acompanhamento sistemático dos Aisan nas aldeias, possibilitando o desenvolvimento do programa em serviço, direcionado para a construção de competências/habilidades, que visam

facilitar a obtenção de certificação de competência dos agentes, de acordo com o que faculta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei n.o 9.394/96).

Com essa finalidade, está prevista a implantação do instrumento de acompanhamento e avaliação mensal desses agentes nas aldeias, o Caderno do Aisan, e do seu módulo correspondente no Sistema de Informação de Saneamento Básico Indígena – Sisabi, que será alimentado com os dados registrados naquele instrumento, o que irá possibilitar a Vigilância Sanitária e Ambiental das comunidades indígenas.

Ao longo da implementação desse programa pôde ser constatado uma queda nos custos com a manutenção dos sistemas de saneamento, tanto pela redução de problemas relacionados à má conservação e operação inadequada dos sistemas, quanto pela redução nas despesas com aquisição de materiais de reposição e deslocamentos da equipe de manutenção da Core às aldeias.

Nas avaliações feitas na implementação desse programa observou-se a deficiência nas supervisões de acompanhamento aos Aisan, pois a maioria das Core apresentam defasagem no quadro de recursos humanos, além de deficiências materiais que tem impossibilitado que muitos agentes recebam o acompanhamento devido nas aldeias.

Mesmo com o acompanhamento incipiente, algumas avaliações puderam ser feitas à atuação dos Aisan nas aldeias, tendo sido constatado falhas em seu processo de trabalho, especialmente no que se refere à participação e apoio das comunidades indígenas, situação que se justifica no trabalho ainda tímido desses agentes no campo da educação em saúde e ambiental.

Diante desse fato e considerando a inexistência de recursos pedagógicos adequados às realidades indígenas, que aborde a temática de saneamento ambiental, a Funasa vem desenvolvendo atividades voltadas para munir os Aisan com materiais educativos e de consulta.

No ano de 2001 foram realizados trabalhos que resultaram na edição, em 2003, do Manual do Agente Indígena de Saneamento (Brasil, 2002b) e, a partir deste mesmo ano, foi proposto pelo Densp à Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde - Ascom, ao Departamento de Administração - Deadm e ao Desai um trabalho integrado, voltado para melhorar a atuação dos Aisan frente às atividades de educação em saúde e ambiental, por meio do envolvimento desses agentes na construção de recursos pedagógicos que pudessem ser utilizados como instrumento facilitador do diálogo e da mobilização na comunidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CAPACITAÇÃO DOS AISAN

Os recursos pedagógicos a serem produzidos com a participação dos Aisan para uso em seu trabalho na aldeia, visando favorecer o apoio da comunidade ao desenvolvimento das atividades que garantam a sustentabilidade dos sistemas de saneamento, deve contemplar o conteúdo que fundamenta a sua atuação, abordado no Curso de Capacitação dos Aisan.

Esses cursos vêm sendo aplicados pelas Coordenações Regionais da Funasa, de maneira a possibilitar que os conteúdos sejam avaliados permanentemente a partir da realidade de cada aldeia, pois apesar de o Programa de Capacitação contemplar conteúdos técnicos, exteriores à realidade do Aisan, não são fechados e refratários (Brasil, 2002a).

A aprendizagem, em função da pedagogia crítico-social dos conteúdos (Libâneo, 1985) e problematizadora que orienta a aplicação do programa, não parte de um saber artificial, depositado a partir de fora, nem do saber espontâneo, mas de uma relação direta com a experiência do aluno, confrontada com o conteúdo que irá fundamentar a atuação dos Aisan.

O Programa de Capacitação do Aisan (Brasil, 2000a) está estruturado em duas fases: Concentração e Estágio Orientado. A fase de Concentração é aplicada a um grupo de agentes, com uma carga horária de 280 horas, compreendendo 6 (seis) seqüências de atividades, conforme descrito a seguir:

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 1 PERCEBENDO NOSSA REALIDADE

Esta atividade proporciona aproximações sucessivas do Aisan à realidade de sua aldeia e à forma de ocupação da terra pelo seu povo; uma reflexão sobre as mudanças ocorridas nas comunidades indígenas devido ao contato com o não índio; e sobre a cobertura geográfica e forma de organização do Dsei.

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 2 ENTENDENDO O PROCESSO SAÚDE/DOENÇA

O Aisan discute sobre os problemas de saúde de sua aldeia / comunidade, as doenças tradicionais e as doenças que atualmente existem em sua comunidade, os condicionantes e determinantes das doenças que acometem as pessoas na sua aldeia.

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 3 OPERANDO E MANTENDO O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Esta atividade propicia ao Aisan a discussão da relação de seu povo com a água e com a operação e manutenção do

sistema de abastecimento de água na aldeia. Podem ser destacadas nesta atividade a discussão e a compreensão do visível e do invisível, principalmente no que se refere a bactérias presentes na água de beber.

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 4 INTERVINDO NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Aisan é levado a compreender que o principal foco de contaminação das águas de abastecimento é o esgoto doméstico, e a perceber sua correlação com as doenças de veiculação hídrica. O agente entra em contato com as soluções individuais e coletiva para o esgotamento sanitário ao compreender como interromper este ciclo.

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 5 CONHECENDO E APROVEITANDO OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Discute-se nesta atividade os problemas para a natureza e para o homem devido a inadequada destinação do lixo e de como o Aisan poderá trabalhar esta questão em sua comunidade.

SEQÜÊNCIA DE ATIVIDADES 6 CONHECENDO E ORGANIZANDO NOSSO SERVIÇO DE SANEAMENTO

Nesta atividade o Aisan analisa e discute os procedimentos de organização e de rotina do seu trabalho na aldeia.

Após a fase de Concentração do curso, é realizado o Estágio Orientado na aldeia, com carga horária a ser definida pelo instrutor/supervisor com base no desempenho e dificuldades apresentadas pelo Aisan em sala de aula. O agente nesta fase é estimulado e orientado a desenvolver as suas atribuições, conforme Caderno do Aisan, buscando a participação da comunidade.

3.2 METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada na construção dos recursos pedagógicos está baseada na experiência da elaboração do Manual do Agente Indígena de Saneamento, vivenciada no ano de 2001, quando a sua versão preliminar foi submetida à análise dos Aisan que estavam sendo capacitados no Estado do Acre e nos demais estados, resultando na produção de vários materiais (desenhos e textos) que, posteriormente, foram organizados em forma de álbum seriado, para servir como referência à produção dos recursos pedagógicos.

Essa metodologia, depois de analisada e ajustada nas capacitações pedagógicas envolvendo os técnicos das Ascom e Secap das Coordenações Regionais - Core da FUNASA, realizadas em março e maio de 2003, foi aplicada, de forma experimental, em oficinas realizadas pelas Core do Maranhão, Roraima e Minas Gerais, naquele mesmo ano, junto a 27 Aisan, sendo validada pelas equipes multisetoriais (Ascom, Diesp e Secap), assim como pelos agentes envolvidos.

A aplicação dessa metodologia pode se dar em duas situações: no decorrer da aplicação do Curso de Capacitação do Aisan ou em oficinas com os Aisan já capacitados.

No primeiro caso, deve ser observado o momento mais adequado, devendo ocorrer depois da aplicação da "Seqüência de Atividades" correspondente no Programa do Curso de Capacitação dos Aisan, com aproveitamento dos materiais elaborados pelos agentes na capacitação, complementados pelos materiais resultantes da aplicação de algumas das atividades desta metodologia. A metodologia de construção dos recursos pedagógicos deve ser aplicada nos sábados, de maneira que não haja prejuízos ao desenvolvimento das atividades do curso.

Na segunda situação, devem ser realizadas oficinas com os Aisan já capacitados, voltadas para turmas com uma média entre 15 e 20 participantes e carga horária de 40 horas, para aplicação das “Seqüências de Atividades” previstas nesta metodologia.

Nas duas situações, as atividades devem ser aplicadas conforme previstas na “Programação de Atividades da Oficina de Construção de Recursos Pedagógicos”, devendo ser acompanhadas de forma permanente pelo instrutor/supervisor e pelos técnicos da Ascom e/ou das Secap, de maneira que os conceitos técnicos presentes nos materiais produzidos não apresentem equívocos quanto ao conhecimento científico.

A aplicação desta metodologia garante a participação dos Aisan na elaboração dos desenhos e textos que serão formatados como recurso pedagógico, garantindo assim que a realidade da sua comunidade seja contemplada no material.

Como material de apoio para aplicação desta metodologia deve ser utilizado o Manual do Agente Indígena de Saneamento (Brasil, 2002b), devendo as suas gravuras ser submetidas à análise dos Aisan para a construção dos textos, conforme descrito na orientação das atividades.

Os desenhos e textos elaborados nas oficinas devem ser editados nas Core, em formato de álbum seriado, devendo ser editado um exemplar por agente.

A escolha do álbum seriado, como primeiro recurso pedagógico a ser formatado com os materiais (desenhos e textos) produzidos pelos Aisan, está baseada no interesse demonstrado por esses agentes em levar os desenhos

elaborados por eles no curso de capacitação, para mostrar às suas comunidades nas reuniões nas aldeias; e no caráter orientador do diálogo que possui o álbum, o que o torna um instrumento muito apropriado para ajudar o Aisan em seu processo de mobilização da comunidade. Além disso, o álbum seriado é um recurso pedagógico já validado por várias instituições da área de educação popular em saúde, dentre as quais podem ser citadas a OPAS, Unesco e Unicef.

Na fase de construção do material, os desenhos assumem uma forma de expressão comum, onde o Aisan poderá:

- identificar-se a si mesmo e à sua comunidade;
- identificar-se com o seu ambiente, descobrindo-o a partir de uma perspectiva analítico-sintética e crítica;
- desenvolver a capacidade para integrar o conhecimento novo à prática e ao saber próprios, no individual e no coletivo;
- contribuir para o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e assimilá-las dentro de um processo físico-social (autovalorização, autoconfiança) e educativo (autodeterminação).

Assim, os códigos - desenhos, cores, palavras escritas ou frases - utilizados na formatação do álbum seriado e demais recursos pedagógicos, por serem elaborados pelos Aisan, retratarão as representações ligadas ao contexto sócio-cultural das comunidades indígenas, garantindo uma linguagem acessível, estreita ligação com a sua realidade, a visão de mundo própria dessas populações. A soma desses três fatores possibilitará maior compreensão e aceitação desses recursos pelas comunidades alvos das ações de educação em saúde e ambiental nas aldeias.

Os desenhos e textos elaborados nas oficinas, após utilizados na formatação dos álbuns seriados, devem ser arquivados na Core, visando a sua adoção futura na formatação de outros recursos pedagógicos como cartazes, folhetos, cartilhas, etc.

A edição dos demais recursos pedagógicos deve ser condicionada ao apontamento de demandas pelos Aisan, a partir da utilização do álbum seriado junto às comunidades indígenas, e às necessidades observadas pelo supervisor no decorrer do acompanhamento desses agentes nas aldeias. A utilização do álbum seriado pelo Aisan na aldeia deve ser acompanhada de perto pelo supervisor, devendo ser alvo de uma avaliação específica, apoiada pela equipe multisetorial (Ascom, Dsei, Secap e Diesp), na qual devem ser analisadas as melhorias observadas no desenvolvimento das atividades de educação em saúde e ambiental nas aldeias, após a sua adoção.

3.2 MATERIAIS

Os desenhos e textos construídos pelos Aisan, a serem utilizados na organização dos álbuns seriados, serão editados em gráficas, o que requer qualidade nos desenhos resultantes das atividades realizadas nos cursos e nas oficinas, sendo, por isso, fundamental que os agentes compreendam o modo como serão formatados os recursos pedagógicos.

Essa qualidade está relacionada principalmente à nitidez das cores, que é parcialmente perdida na edição, por esse motivo, os desenhos devem ser contornados com pincel e apresentar cores vivas.

Na aplicação das oficinas para os Aisan já capacitados, deve ser providenciado o Manual dos Agentes Indígenas de

Saneamento, sendo um exemplar por participante, além dos materiais listados no documento base da Metodologia, cuja quantidade por Aisan foi definida a partir de sua aplicação nos Estados do Maranhão, Roraima e Minas Gerais.

Para a elaboração dos desenhos e textos pelos Aisan durante os cursos de capacitação devem ser aproveitados os materiais adquiridos para a sua realização, devendo ser contemplada na programação do curso os materiais necessários à aplicação das atividades previstas nesta metodologia, considerando-se as orientações de aplicação descritas no item IV da Metodologia (4º parágrafo, p. 8)(Brasil, 2004).

4. RESULTADOS

A construção da proposta “Metodologia para Construção de Recursos Pedagógicos para os Aisan” envolveu a capacitação de recursos humanos das Coordenações Regionais (os técnicos da Ascom, Sacap e Dsei); e a realização de três oficinas que resultaram na validação dessa proposta, nas quais foram produzidos materiais para a formatação de 27 álbuns seriados com a participação direta dos agentes.

A metodologia foi validada e disponibilizada para aplicação pelas Coordenações Regionais da FUNASA, por meio de equipes multisetoriais, com alocação de recursos orçamentários no Projeto VIGISUS, Componente II, e no Programa Anual de Capacitação – PAC, FUNASA.

BIBLIOGRAFIA

BORDENAVE, J. E. D., 1999. Alguns fatores pedagógicos. In: Capacitação em Desenvolvimento de Recursos Humanos CADRHU (J. P. Santana & J. L. Castro, org.), pp. 261-268, Natal: Ministério da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde/ Editora da UFRN.

- BRASIL. (Fundação Nacional de Saúde). Metodologia para Construção de Recursos Pedagógicos para os AISAN, Brasília, 2004.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Relatório das Oficinas de Construção de Recursos pedagógicos para os AISAN, Brasília, 2003a.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, Brasília, 2002a.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Manual do Agente Indígena de Saneamento, Brasília, 2002b.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Programa de Capacitação dos Agentes Indígenas de Saneamento, Brasília, 2000a.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Discutindo o programa de educação em saúde (PESMS), nos convênios de projeto de saneamento em áreas indígenas sob a responsabilidade da Funasa/Densp. Ricardo Luiz Chagas – Consultor da Unesco, Brasília: Funasa, 2000b.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde). Ação do setor saúde em saneamento, Brasília, 2002c.
- _____. (Fundação Nacional de Saúde) 2003. Critérios e procedimentos para a aplicação de recursos financeiros/FUNASA. - 4a ed. - Brasília: 2003b.
- _____. (Ministério da Saúde). Educação em saúde e a mobilização comunitária, 148p. MS/Funasa, Coordenação de Comunicação, Educação e Documentação - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, ASPLAN, Assessoria de Planejamento Estratégico, 1991(mimeo).
- _____. (Ministério da Saúde) 1996b - promoção da saúde: Carta de Ottawa, Declaração de Adelaide, Sundsvall e Santa-fé de Bogotá. Tradução: Luis Eduardo Fonseca, p. 11-18, Brasília, 1996.
- ATHIAS, R. e MCAHADO, M. A saúde indígena no processo de implantação dos Distritos Sanitários: temas críticos e propostas para para um diálogo interdisciplinar. Rio de Janeiro: Cadernos de saúde pública, Vol. 17, n.o 2, março/abril, 2001.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 165 p., 1996.
- GADOTTI, M. História das idéias pedagógicas. Série educação. São Paulo: Editora Ática, 8a ed., 2002. GADOTTI, M. História das idéias pedagógicas. Série educação. São Paulo: Editora Ática, 8a ed., 2002.
- LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: pedagogia crítico-social dos conteúdos, São Paulo, Loyola, 1985.
- LUCKESI, C. C. Filosofia da Educação. São Paulo, Cortez, 1994.
- MEC (Ministério da Educação e Cultura), 1997. A tradição pedagógica brasileira. In: Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, org.), pp. 30-33, Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC.
- PEREIRA, Adriana L. de Figueiredo. Cad. Saúde Pública v.19 n.5 Rio de Janeiro set./out. 2003

TORO, J. B. e WERNECK, N. M. D. F., Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação. Brasil: Unicef, 1996.

Daniela Maria Viana Coimbra (Org.)

Educadora, FUNASA, DENSP, Brasília, Brasil

Herberte Pereira de Melo (Org.)

Téc. em Assuntos Educacionais, FUNASA, DENSP, Brasília

Lucimar Corrêa Alves (Coord.)

Engenheira, FUNASA, DENSP, Brasília, Brasil

Adriana Rodrigues Cabral (Colaboradora)

Engenheira, FUNASA, Brasília, Brasil

Ricardo Luis Chagas (Idealizador e Colaborador)

Engenheiro Sanitarista, Ex-consultor da FUNASA e ex-Diretor do Departamento de Saúde Indígena – DESAI, Brasília, Brasil

Temário: Educação em Saúde, Mobilização e Comunicação Social (em áreas indígenas)

Endereço para contato: SAS, Quadra 4, Bloco N, 6.º andar, sala 608, CEP 70070-040, Brasília(DF) tel.: (61) 314-6527/6340, e-mail: densp.cosan@funasa.gov.br

Avaliação da inserção das melhorias sanitárias e domiciliares no distrito de Bonfim de Feira, no município de Feira de Santana – Bahia, como elemento redutor da esquistossomose mansônica

Cristovam Madureira Filho

RESUMO

A esquistossomose mansônica é uma doença de veiculação hídrica, amplamente distribuída pelo mundo. No território brasileiro, tem-se constituído em um grave e complexo problema de saúde pública, estando associada, à pobreza e ao baixo desenvolvimento econômico. O nordeste brasileiro tem sido considerado como uma região endêmica, onde a doença pode ser encontrada em todos os estados. A prevalência da doença tem sido registrada em ambos os sexos e em todas as faixas-etárias, sobretudo, naqueles indivíduos expostos às coleções hídricas contaminadas.

Este trabalho teve como objetivo, avaliar a inserção das Melhorias Sanitárias e Domiciliares juntamente com Atividades Educativas, como elemento redutor da prevalência da Esquistossomose no Distrito de Bonfim de Feira, pertencente ao município de Feira de Santana – Bahia, no período de 1999 a 2003.

A área de estudo está localizada a sudoeste da sede do município, com uma área territorial de 103,43 Km² e uma população de 3.788 habitantes (IBGE, 2000). Os dados epidemiológicos foram retirados do boletim: Ministério da Saúde-Fundação Nacional de Saúde MS-FUNASA, Programa de Controle da Esquistossomose - PCE107 (Atividade de Coproscopia e Tratamento por Localidade). Estas informações foram obtidas no Posto de Saúde, através dos agentes do Programa da Saúde da Família – PSF, do

Programa de Agentes Comunitários de Saúde -PACS, e de membros da comunidade relacionadas às questões de saúde e saneamento. Foi utilizado também, dados do Formulário do Projeto e do Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS (FUNASA, 2002) e de Melhorias Sanitárias Domiciliares.

Como resultados, a implantação das Melhorias Sanitárias Domiciliares (construção de reservatórios domiciliares, banheiros, lavatórios, pias de cozinha, privadas com vaso sanitário, fossas absorventes, rede de esgoto e água potável) juntamente com as Atividades Educativas no Distrito de Bonfim de Feira contribuiu de forma positiva, para a população beneficiada; a descontinuidade das ações de campo no Controle da Esquistossomose e principalmente a irregularidade no sistema de abastecimento água tratada, submetendo as famílias a utilizarem a água sem qualquer tipo de tratamento nas coleções hídricas disponíveis, certamente contribuiu para que a prevalência da doença não reduzisse a níveis satisfatórios.

Palavras-chave: Esquistossomose mansônica, Prevalência e Melhorias Sanitárias Domiciliares.

1. INTRODUÇÃO

As “esquistossomoses” são infecções provocadas por vermes do gênero *Schistosoma*, que tem como hospedeiros intermediários caramujos de água doce, do gênero

Biomphalaria, no caso da esquistossomose mansônica, pode evoluir desde formas assintomáticas até formas extremamente graves. É uma doença de veiculação hídrica, cuja transmissão se dá através da pele quando o indivíduo suscetível entra em contato com águas contaminadas (ALVES, 1998; BRASIL, 1998).

De acordo com a OMS (1994), a esquistossomose ocupa o segundo lugar depois da malária, entre as parasitoses que mais afetam o homem, estando amplamente distribuída pelo mundo. No território brasileiro, tem-se constituído em um grave e complexo problema de saúde pública, estando associada, à pobreza e ao baixo desenvolvimento econômico. A prevalência da doença tem sido registrada em ambos os sexos e em todas as faixas-etárias, sobretudo, naqueles indivíduos expostos às coleções hídricas contaminadas. A doença vem ocorrendo em localidades rurais e mais recentemente em áreas litorâneas. O nordeste brasileiro tem sido considerado como uma região historicamente endêmica, onde a doença pode ser encontrada em todos os estados (VALADÃO & MILWARD-DE-ANDRADE, 1991; BARBOSA, 1996; CARVALHO, 1998).

No nosso meio a esquistossomose mansônica, está fortemente relacionada com a precariedade das condições de vida, aspectos sócio-econômicos e ao baixo nível de escolaridade da população, assim, os processos de melhorias sanitárias juntamente com as campanhas educativas são de extrema importância para o seu controle (BRASIL, 1998; CARVALHO, 1998).

Na área de estudo, a ausência de infra-estrutura urbana, principalmente no que diz respeito ao saneamento básico, têm exposto a população local, a vários vetores de doenças e tantas outras mazelas. Constatou-se "in loco" que o

esgoto corre a "céu aberto" por meio de valas escavadas por uma parcela dos habitantes, em frente às residências tendo como direção pequenas lagoas e tanques. Tal fato vem causando grande impacto ambiental além de acentuar o nível de insalubridade na área.

As necessidades para a mudança ambiental são essenciais para a melhoria da qualidade de vida, conscientizando os moradores quanto à importância da relação equilibrada entre Homem x Natureza, no que diz respeito à higiene pessoal, uso consciente e manejo dos recursos naturais disponíveis para a preservação do meio-ambiente e da vida.

Este trabalho tem como propósito avaliar a inserção das Melhorias Sanitárias e Domiciliares juntamente com Atividades Educativas, como elemento redutor da prevalência da Esquistossomose no Distrito de Bonfim de Feira, pertencente ao município de Feira de Santana – Bahia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

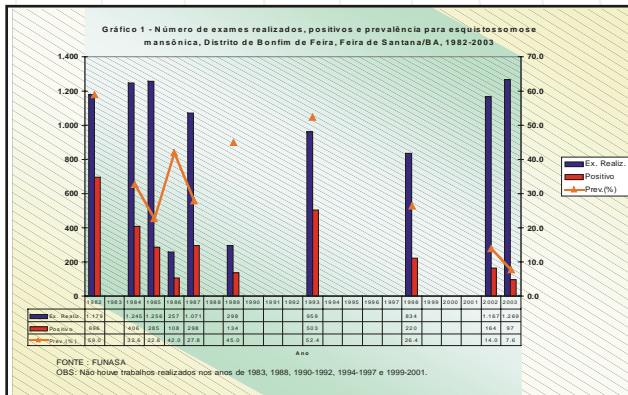
O Distrito Bonfim de Feira possui clima de sub-úmido a semi-árido, com precipitação pluviométrica variando entre 600 a 1500 mm e temperatura média anual de 23,5°C. Localiza-se geograficamente a sudoeste da sede, do município de Feira de Santana, e possui uma área territorial de aproximadamente 103,43 Km² com uma população de 3.788 habitantes (IBGE, 2000).

Os dados referentes às atividades de campo realizados no Distrito de Bonfim de Feira foram retirados do boletim: Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde (MS-FNS), Programa de Controle da Esquistossomose - PCE107 (Atividade de Coproscopia e Tratamento por Localidade), de Formulários dos Programas de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS (FUNASA, 2002) e de Melhorias

Sanitárias Domiciliares. Outras informações relacionadas às questões de saúde e saneamento foram obtidas no Posto de Saúde, através dos agentes do Programa da Saúde da Família – PSF, do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PACS e de membros da comunidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa de Controle da Esquistossomose – PCE no Distrito de Bonfim de Feira teve início no ano de 1982 quando foram realizados 1.179 exames coprocópicos, em todas as faixas etárias, com uma prevalência de 59% (Gráfico 1). Como pode ser verificado, o valor estava bem acima da média brasileira, necessitando de medidas saneadoras urgentes e de tratamento médico dos casos encontrados.



Ao longo de sua existência o PCE, passou por diversas transformações de natureza epidemiológica, visando sempre conciliar à busca da resolutividade com a decrescente capacidade operativa e a escassez de recursos financeiros e orçamentários. Ante o exposto, observa-se na série histórica apresentada (Tabela 1) a variação de natureza operacional, na busca de alternativas, geradas pelos fatos citados.

TABELA 1 – COMPORTAMENTO DA PREVALÊNCIA DESDE A IMPLANTAÇÃO DAS MSD ATÉ OS DIAS ATUAIS:

ANO	Nº DE EXAMES REALIZADOS	POSITIVOS	PREVALÊNCIA	TRATADOS
1998	834	220	26,4%	188
2002	1.167	164	14%	164
2003	1.269	97	7,6 %	EM ANDAMENTO

Fonte: FUNASA/SESAB

O Projeto de Melhorias Sanitárias Domiciliares teve como objetivo geral o controle de doenças e outros agravos, ocasionados pela falta ou inadequação das condições de saneamento nos domicílios, bem como, atender a 100% dos beneficiários. Deu-se início com o conhecimento do universo alvo, através de visitas, realização de inquérito sanitário, com posterior divulgação das ações sócio-educativas e preventivas.

As primeiras MSD foram implantadas a partir do ano de 1999, em parceria FUNASA/Prefeitura Municipal de Feira de Santana que permitiu a construção de reservatórios domiciliares, banheiros, lavatórios, tanques de lavar roupa, pias de cozinha, privadas com vasos sanitários e fossas absorventes, beneficiando 250 famílias, conforme o Relatório Mensal de Saneamento emitido pelo Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde (FNS). No ano de 2002 foram implantadas mais MSD com recursos do MS/FNS, em cinco localidades do município de Feira de Santana e dentre eles, Bonfim de Feira, contemplada com 253 unidades. Neste ano foram examinadas 1167 pessoas, sendo 164 positivas com prevalência de 14,07%. Em 2003, realizou-se outro inquérito coprocópicos, coletando 1269 amostras, com 97 positivas, resultando numa prevalência de 7,6%,

praticamente a metade do ano anterior. Evidentemente há que se ressaltar também que o atendimento médico e o tratamento dos doentes contribuíram para melhoria da situação, bem como as campanhas educativas efetuadas (Figuras 1, 2 e 3).



Figura 1 – Construção de banheiros.

Figura 2 – Morador utilizando pia.

Figura 3 – Visita a uma MSD completa.

Antes da intervenção nas medidas de saneamento, o Distrito não dispunha de abastecimento de água potável, além de boa parte do mesmo não possuir nenhum sistema de tratamento de dejetos, recorrendo desta maneira às coleções hídricas geralmente contaminadas e suscetíveis a doenças de veiculação hídrica, como a esquistossomose. Nas residências não havia banheiros, fossas absorventes ou até mesmo fossas secas, o lixo era lançado a céu aberto em terrenos baldios, expondo a população a vetores e animais, transmissores de doenças infecto-contagiosas. Não havia também, nenhum trabalho voltado à educação sanitária e ambiental, e a população tinha pouco conhecimento das medidas preventivas, quanto à transmissibilidade das doenças prevalentes no Distrito.

O público alvo teve participação ativa durante o programa. Todo o conteúdo foi direcionado no contexto informação e educação: Apresentação do Programa, Realização de Oficinas de Associativismo, Palestras sobre doenças de

veiculação hídrica, Oficinas de Educação Ambiental, Água e Lixo e Visitas Domiciliares Informativas. Assim a capacitação comunitária, deu-se de forma modular e gradativa, consolidando as mudanças de hábitos, tais como: melhoria da higienização pessoal e doméstica, bem como, do hábito de não jogar as excretas humanas nas coleções hídricas face ao uso da unidade sanitária, garantindo a sustentabilidade das ações propostas (Figuras 4, 5 e 6).



Figura 4 - Educadores em saúde da família atuando em Escola.

Figura 5 – Palestra para a Comunidade.

Figura 6 – Reunião com a Comunidade no campo.

5. CONCLUSÕES

- A partir da implementação do projeto, pode-se constatar o entusiasmo dos moradores com novas posturas assumidas diante da participação nos trabalhos de mobilização e organização comunitária.
- Devido ao crescimento urbano e principalmente a defasagem de projetos, o alcance e controle do programa não atingiram 58 famílias, totalizando um percentual de 12%, com relação à população vulnerável.
- Portanto, a implantação das Melhorias Sanitárias Domiciliares juntamente com as Atividades Educativas no Distrito de Bonfim de Feira contribuiu de forma positiva para a população beneficiada. A descontinuidade das ações de campo no Controle da Doença e principalmente a irregularidade no sistema de abastecimento de água

tratada, submetendo as famílias a utilizarem a água sem qualquer tipo de tratamento nas coleções hídricas disponíveis, certamente ajudou para que a prevalência da doença não reduzisse a níveis satisfatórios.

- O Projeto alcançou em parte seus objetivos, mas ainda há muito que se fazer no campo da Engenharia de Saúde Pública para tornar aquela comunidade salubre e saudável.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, P. C. et al. A experiência da esquistossomose e os desafios da mobilização comunitária. Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro, v.14 p.79-90, 1998 (Sup. 2).
- BAHIA. Relatório Parcial de Execução do PESMS: Programa de educação em saúde e mobilização social; Melhorias sanitárias domiciliares. Feira de Santana: FUNASA, 2002.
- BARBOSA, C. S.; SILVA, C. B.; e BARBOSA, F. S. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Estado de Pernambuco no Brasil. Revista de saúde pública, v.30, n.6, p.609-16, 1996.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, Brasília: Borges,2000. Supl. especial.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Controle da esquistossomose. Brasília: Diretrizes técnicas, 1998.
- CARVALHO, E. M. F., et al. Evolução da esquistossomose na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Epidemiologia e situação atual: controle ou descontrole? Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro, v.14, n.4 p.787-795, outubro, 1998.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1994.
- VALADÃO, R.; MILWARD-DE-ANDRADE, R. Interações de planorbídeos vetores da esquistossomose mansoni e o problema da expansão da endemia na região amazônica. Revista de saúde pública, São Paulo, v.25, n.5, p.353-358, 1991.

Cristovam Madureira Filho

Fundação Nacional de Saúde, Salvador, Bahia, Brasil.
e-mail: cmadfilho@ig.com.br

Levantamento do perfil socioeconômico e sanitário e plano de gestão dos resíduos sólidos da aldeia indígena de Massacará, Euclides da Cunha, Bahia (2003)

Simone Souza de Oliveira

RESUMO

Característica marcante da grande maioria das áreas indígenas é a precariedade das condições de saneamento básico e ambiental que favorece a manutenção do perfil de morbi-mortalidade dominados por doenças infecciosas, parasitárias e imunopreveníveis, aliado a doenças da modernidade. Os efeitos danosos das intervenções sobre o ambiente, incluindo os movimentos migratórios, as precárias condições de vida das populações aliado a deficiência de informação tem ocasionado o empobrecimento da população. Este trabalho tem como objetivo levantar o perfil socioeconômico e sanitário da comunidade indígena de Massacará, Euclides da Cunha, Bahia e descrever o plano de gestão de resíduos sólidos formatado a partir de seminário e oficinas na comunidade. Os dados foram obtidos a partir de entrevista domiciliar com o chefe da família cujos resultados foram apresentados a comunidade que, a partir dos problemas identificados definiu e elaborou proposta de intervenção gerando o plano de gestão de resíduos sólidos para a aldeia. O (re)conhecimento do perfil sócio-sanitário dos povos indígenas é de fundamental importância para a implantação e implementação de políticas voltadas a orientar o planejamento de ações para a comunidade indígena, considerando a diversidade étnica e regional na qual se inserem.

Palavras chave: perfil socioeconômico e sanitário, resíduos sólidos, qualidade de vida.

1. INTRODUÇÃO

A saúde dos povos indígenas no Brasil no momento atual caracteriza-se por apresentar um complexo quadro devido às transformações históricas, sociais, econômicas e ambientais que ocorreram ao longo do tempo e englobam desde aceleradas mudanças nos perfis epidemiológicos até a reestruturação do sistema de atenção à saúde. Apesar da exigüidade de investigações e da ausência de inquéritos e censos, assim como da precariedade dos sistemas de informações sobre morbidade e mortalidade, observa-se à persistência de doenças infecciosas e parasitárias, além de doenças crônicas como hipertensão arterial e diabetes, transtornos psiquiátricos e alcoolismo, aliado a ambientes degradados que levaram a drásticas alterações no sistema de subsistência ocasionando o empobrecimento da população.

Até o ano de 1999, só se dispunha de dados parciais sobre a situação de saúde e saneamento dos povos indígenas no Brasil, não sendo possível a comparação entre as diversas etnias ou com o restante da população brasileira. Esses dados eram de fontes heterogêneas, gerados pela FUNAI, FUNASA, ONGs ou ainda por missões religiosas que tem prestado serviços aos povos indígenas. A partir desse ano, a responsabilidade pela provisão de serviços de saúde e saneamento passa para a FUNASA, vinculada ao Ministério da Saúde, quando é criada a Política de Atenção a Saúde dos Povos Indígenas (9836/99) incorporada a Lei 8080/90 do SUS, que institui um subsistema de saúde e tem como base

os Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI) voltado para atender os problemas das comunidades, tendo como um dos princípios básicos o respeito as particularidades culturais, geográficas, sanitárias e políticas de cada tribo.

Em 2004, a FUNASA assumiu efetivamente a responsabilidade pela execução das ações de saúde indígena (Portaria nº 70, de 20/1/2004). E como toda e qualquer intervenção deve preceder o (re)conhecimento da realidade da comunidade, foi realizado o levantamento do perfil socioeconômico e sanitário e seminário de apresentação dos resultados a comunidade, este objetivou integrar as ações de educação em saúde e comunicação dentro do novo modelo de atuação em saúde indígena para a promoção da saúde e a redução dos altos índices de morbidade e outros agravos a saúde na população indígena com ampla participação da comunidade levando a formatação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da aldeia indígena de Massacará.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo descrever o perfil socioeconômico e sanitário dos povos indígenas Kaimbé, aldeia de Massacará, município de Euclides da Cunha-Bahia e o plano de gestão definido pela comunidade para o gerenciamento dos resíduos sólidos, problema priorizado pela comunidade, a partir de oficina que realizou a caracterização dos resíduos produzidos na aldeia, tendo em vista a visão saúde-ambiente expressada pela comunidade, visando implementar ações voltadas a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida.

3. METODOLOGIA

A metodologia foi elaborada baseada na escolha da área em parceria com o município e o Pólo Base Feira de Santana da FUNASA.

A aldeia de Massacará esta localizada no município de Euclides da Cunha, Bahia e tem uma área de 8.020 Ha (Decreto nº 94.607 de 14/07/87).

O levantamento in loco da situação socioeconômica e sanitário na aldeia, foi realizado pela equipe técnica do Pólo Base Feira de Santana, membros da equipe Multidisciplinar de Saúde Indígena, agentes comunitários e indígenas de saúde, além de lideranças, caracterizando um diagnostico participativo.

Os dados foram obtidos por meio de entrevista domiciliar dirigida ao chefe da família, em todas as residências da aldeia de Massacará. As variáveis obtidas foram: demográficas (numero de famílias, sexo idade) e outras referentes às condições socioeconômicas como grau de escolaridade do chefe da família, renda familiar, ocupação do chefe da família, habilidades manuais desenvolvidas, inserção das famílias em programas governamentais e atividades agrícolas desenvolvidas.

As variáveis ambientais e sanitárias referiram-se as condições do domicilio, tipo de abastecimento de agua, forma de armazenamento de águas nos domicílios, tipo de esgotamento sanitário e destino dos resíduos sólidos.

A partir do seminário de apresentação dos resultados do levantamento do perfil socioeconômico e sanitário da aldeia de Massacará, obtidos a partir de entrevistas domiciliares e visita interpretativa na área, os membros da comunidade representados pelos lideres comunitários, conselheiros, professores, estudantes, caciques, agentes de saúde e saneamento indígena, lavradores, identificaram e priorizaram os principais problemas diagnosticados e definiram propostas e estratégias de intervenção.

Este seminário contou também com a participação do chefe do posto local da Fundação Nacional de Índio (FUNAI), técnicos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA/Pólo Base Feira de Santana) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e Equipe Multidisciplinar de Saúde Indígena (EMDSI).

A segunda etapa do trabalho foi a realização da oficina de compostagem e formatação do plano de gestão dos resíduos sólidos da aldeia de Massacará. Esta oficina foi realizada com a participação de caciques, lideranças, agentes de saúde e saneamento, estudantes, professores e conselheiros escolhidos pela comunidade e com perfil agente multiplicador de informações.

4. RESULTADOS

A população total esta constituída de 179 famílias com uma população total de 756 habitantes, predomínio do sexo masculino (53%), sendo que 27,6% na faixa etária de 1 a 10 anos. Quanto ao nível de escolaridade 44,4% apenas assinam o nome e 26,6% são analfabetos. Em 36,3% das famílias a renda foi inferior a 1 salário mínimo e apenas 18,5% dos membros são assalariados.

A principal ocupação foi de lavradores (50%) que desenvolvem agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca) seguida de aposentados (26,6%). Apenas 13% das famílias desenvolvem algum tipo de habilidade manual e 42% recebem benefícios sociais do governo (bolsa escola e bolsa alimentação).

Os domicílios têm parede de adobe (48,4%) e piso de cimento (78,2%) e recebem água da rede pública de manancial subterrâneo cuja cobertura é de 96,8% dos domicílios, deste 94,4% possuem depósito para armazenamento de água

representados por caixas d'água tanque de cimento e potes. O destino do esgoto doméstico é fossa séptica (71%) sendo que 29% é a céu aberto. O destino final do lixo produzido na aldeia é o lixão (64,5%) sendo que 26,6% são lançados a céu aberto.

Os problemas identificados como os mais importantes para a comunidade foram: resíduos sólidos, uso racional dos recursos hídricos, ampliação do acesso aos programas governamentais e o incentivo ao artesanato.

Para cada problema foi sugerido propostas e estratégias de ação, ficando de imediato priorizado os resíduos sólidos como a primeira iniciativa a ser trabalhada pela comunidade, que resultou na formação de uma comissão local para implementação das ações a serem definidas na oficina de compostagem que abordou conhecimentos teóricos e práticos a cerca dos resíduos sólidos.

Inicialmente caracterizou-se o lixo produzido pela comunidade indígena de Massacará constatando-se que o mesmo é composto predominantemente por orgânicos (20,6%), material plástico (17,5%), vidros (14,3%), trapos (13,5%), papel e papelão (9,5%), metal (11,1%) além de material contaminado como papel higiênico (13,5%).

As etapas para o gerenciamento foram divididas em acondicionamento, coleta, disposição final, tratamento e reciclagem.

Partindo da realidade local a comunidade elaborou o planejamento integrado de gerenciamento de resíduos sólidos para cada etapa, tendo como principais pontos a coleta seletiva, pontos de descarte coletivo, aumento do número de funcionários para a coleta, modificação do plano

de coleta, utilização de EPI, nova área para a disposição final do lixo, erradicação de pontos clandestinos, trabalho educativo na comunidade, apreender formas de reciclar e comercializar os resíduos.

As estratégias de ação inicialmente sugeridas foram mutirão de limpeza e seminário para formação de multiplicadores em educação sanitária e ambiental na comunidade. Vale ressaltar que a visão de saúde para a comunidade ultrapassa a assistência médica e incorpora o acesso à informação, alimentação, educação e trabalho, além do respeito ao próximo, ao estar bem consigo mesmo e com a vida.

5. CONCLUSÕES

O (re)conhecimento do perfil sócio-sanitário dos povos indígenas é de fundamental importância para a implantação e implementação de políticas voltadas a orientar o planejamento de ações para a comunidade indígena, considerando a grande diversidade étnica e regional na qual se inserem, visando a melhoria da qualidade de vida da comunidade, que sofre com a interação dos fenômenos de degradação socioecológica, dos interesses econômicos, da deteriorização dos programas de saúde pública e da transformação rápida de padrões de comportamentos sociais.

A partir do momento que se tenha o domínio das peculiaridades sanitárias de cada povo, acredita-se que será mais fácil encontrar o cominho para os programas e ações dentro das comunidades indígenas. Esta é uma das grandes inovações da proposta do Distrito Especial de Saúde Indígena da FUNASA, que é, agregar integrantes das comunidades como peça chave do contexto de cada realidade dentro do processo.

A participação, o fortalecimento da autonomia da aldeia, a valorização e o respeito a sua cultura, formas de organização expressão foram os princípios fundamentais que orientaram as diretrizes do trabalho, visando a inclusão e articulação com as demais ações desenvolvidos na área.

Diante deste cenário reveste-se a participação da comunidade por meio da educação como uma práxis que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes capazes de possibilitar o entendimento da realidade da vida e a atuação lúdica e responsável dos atores sociais individuais e coletivos no ambiente com vista a melhoria da qualidade de vida da população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. M., 2000. Censos demográficos e os "índios": Dificuldades para reconhecer e contar. In: Povos Indígenas no Brasil 1996/2000 (C. A. Ricardo, org). São Paulo: Instituto Socioambiental.
- COIMBRA Jr., C. E. A.; SANTOS, R. V. & ESCOBAR, A. L. (Org) 2003. Epidemiologia e Saúde dos Povos Indígenas no Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2002. Política Nacional de Atenção a Saúde dos Povos Indígenas. Brasília: FUNASA/Ministério da Saúde.
- FREITAS, C. M. 2000. A contribuição dos estudos de percepção de riscos ou avaliação e no gerenciamento de riscos relacionados aos resíduos perigosos. In: SISINO, C. & OLIVEIRA, R. M. (Orgs) Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: FIOCRUZ.

MINAYO, M. C. S & MIRANDA, A. C. (Orgs) 2002. Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós. Rio de Janeiro: FIOCRUZ.

Simone Souza de Oliveira

Farmacêutica Bioquímica, M.Sc., Profa. Universidade Estadual de Feira de Santana-Bahia, FUNASA – CORE/BA - Pólo Base Feira de Santana.

Endereço para contato: Pólo Base Feira de Santana da FUNASA – Rua Barão de Cotegipe nº 1520 – Feira de Santana-BA – CEP 44.100-000

e-mail: simones.o@ig.com.br

Fone/fax: 75 623-1710

Luciano Mendes

Biólogo, M.Sc., Prof. Universidade Estadual de Feira de Santana-Bahia.

Rosemilda Ramos

Pedagoga, FUNASA – CORE/BA - Pólo Base Feira de Santana.

Avaliação do sistema de lagoas de estabilização com regimes hidráulicos de fluxo em pistão e de mistura completa para tratamento das águas residuárias

Anderson Truppel

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados da avaliação de duas lagoas de estabilização com regimes hidráulicos diferentes uma de fluxo em pistão e outra de mistura completa com funcionamento em paralelo que vem tratando esgoto sanitários de uma população de 5.000 habitantes, no sul do Brasil. A lagoa com regime hidráulico de mistura completa foi construída em 1978 pela ex- FSESP e a lagoa de fluxo em pistão foi construída em 1998 em parceria com a FUNASA.

Desta forma foram avaliadas as eficiências das duas lagoas em dois períodos, primeiro período de junho a outubro de 2001 e o segundo período de julho a novembro de 2002. Para avaliar a eficiência das duas metodologias empregadas, foram realizadas análises físico-químicas (temperatura, ph, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais voláteis, sólidos totais fixos, sólidos suspensos totais, sólidos suspensos voláteis, sólidos suspensos fixos, DQO, DBO5, nitrogênio total, amônia, nitrito, nitrato, nitrogênio orgânico, fósforo total, óleos e graxas) e bacteriológicos (coliforme fecal e total), do sistema de tratamento de esgoto por lagoas de estabilização.

PALAVRAS CHAVE: Fluxo Pistão e Mistura Completa.

1. INTRODUÇÃO

A importância do saneamento e sua relação com a saúde humana é preocupação desde a existência das primeiras

aglomerações urbanas, sendo comprovada em qualquer parte do mundo a relação de doenças com a inexistência ou precárias soluções sanitárias.

Os dejetos humanos sabidamente são veículos de germes patogênicos de varias doenças, como febre tifóides, diarreias infecciosas, esquistossomose, etc. Com o aumento das concentrações populacionais surgiram também epidemias que abateram milhões de pessoas.

Para combater tais problemas, sanitaristas de todo o mundo e ao longo do tempo vem buscando soluções técnicas visando reduzir ou eliminar tais doenças. Nesse sentido para cada caso existe solução individual ou coletiva tais como, fossas sépticas, valas de infiltração, trincheiras filtrantes, filtros biológicos, reatores de manta de lodo, valos de oxidação, estações convencionais de tratamento de esgoto e lagoas de estabilização entre outras.

Nos países em desenvolvimento como o Brasil com grandes extensões de terra com características de clima tropical e pela falta de pessoal capacitado para operacionalização de unidades de tratamento complexas, as lagoas de estabilização vêm se tornando uma forma econômica e eficiente de resolver o problema de tratamento de esgoto para grandes e pequenas comunidades. Tal alternativa de tratamento de esgoto quando bem dimensionadas reduzem

significativamente os custos de operação e manutenção atingindo altos índices de eficiência.

O trabalho a ser apresentado é uma avaliação do método de construção de lagoas do tipo facultativas com dois regimes hidráulicos operada pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto do município de Orleans de Santa Catarina.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na estação de tratamento de esgotos sanitários do município de Orleans. O município possui área total de 600,6 Km², e com a sede distante 196 Km da capital de Santa Catarina, a altitude é de 132m acima do nível do mar, com as coordenadas geográficas de 20o21'30" de latitude e 49o17'06" de longitude. Apresenta clima classificado como mesotérmico úmido, com verões quentes e invernos frios, com temperaturas variando entre 0o e 35oC, e topografia bastante acidentada, com desníveis de até 90m na área urbana.

A ETE de Orleans é de responsabilidade do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE). A área da estação de tratamento de esgoto se situa próximo à zona urbana do município.

Este trabalho descreve o desempenho de um sistema constituído por duas lagoas facultativas em escala real que operam em paralelo tratando esgoto doméstico da cidade de Orleans, sendo uma lagoa com modelo hidráulico do tipo fluxo em pistão e outra de mistura completa.

O projeto do sistema de esgotamento sanitário foi realizado pela empresa PROBEM – Projeto e Engenharia de Sistemas Ltda, em abril de 1977. O sistema é constituído por duas

lagoas Facultativas as quais funcionam em paralelo sendo que uma das lagoas possui duas chicanas longitudinais.

O corpo receptor dos efluentes do tratamento é o rio Tubarão o qual foi enquadrado pela Secretaria de Planejamento e coordenação Geral do Estado de Santa Catarina na Classe 2 da classificação estabelecida pela portaria GM no 0013, de 15/01/76 do Ministério do Interior. Segundo informações do relatório técnico de julho de 2002 existem atualmente 1057 economias cadastradas no sistema de esgoto, a extensão total da rede coletora é de 14264,59m com 198 poços de visita instalados.

2.1 MONITORAMENTO E OPERAÇÃO DO SISTEMA:

O sistema foi monitorado no ano de 2001 nos meses de junho, julho, setembro e outubro e no ano de 2002 iniciou o monitoramento de julho a dezembro de 2002 totalizando nove meses de monitoramento conforme anexo I e II.

Foram realizadas 18 coletas para as análises do afluente e efluente líquido das lagoas, sendo que a metodologia empregada se divide em avaliar o funcionamento da lagoa com fluxo em pistão e lagoas de mistura completa.

Para o monitoramento destas duas lagoas, foram realizadas as avaliações da fase líquidas, constituídas por análises físico-químico do afluente e efluente líquido das lagoas.

Na figura 1 são apresentados os pontos de coleta e monitoramento das análises da fase líquida, onde AMOSTRA 1 representa o ponto de coleta do esgoto bruto, AMOSTRA 2 ponto de coleta da saída do esgoto da lagoa com chicanas e a AMOSTRA 3 representa o ponto de coleta do esgoto da lagoa sem chicanas.

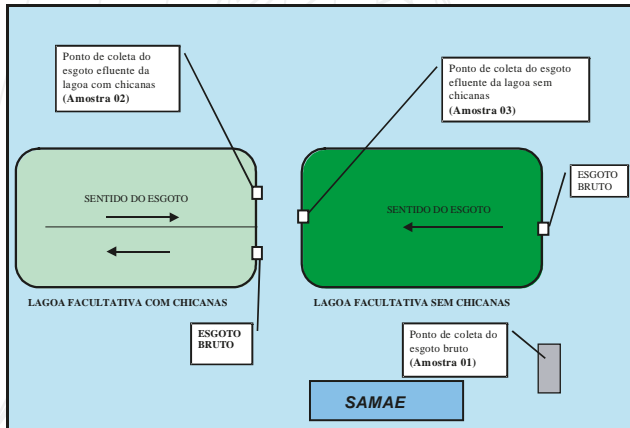


Figura 01: Pontos de Coleta e Monitoramento da lagoa

No período de estudo, as coletas foram realizadas quinzenalmente para os parâmetros DBO5, DQO, Fósforo Total, Nitrogênio Total, Nitrogênio Amoniacal, Potássio, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos suspensos, Sólidos Voláteis e Sólidos Dissolvidos nos pontos de entrada e saída do esgoto. Todas as amostras analisadas são compostas com exceção das amostras de oxigênio temperatura e pH, que foram realizadas com equipamentos de leitura direta.

O transporte à preservação da amostras e todas as análises foram realizadas segundo os procedimentos descrito em Startand Methods for the Examination of Water and Wastewater. (APHA, 1995)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os programas de monitoramento sistemáticos de parâmetros físico-químicos e microbiológicos permitem conhecer o funcionamento das unidades que compõem um sistema de tratamento, avaliar sua eficiência, identificar

pontos críticos e sugerir mudanças para melhoria do desempenho.

Os diferentes valores médios apresentados para os esgotos dos sistemas estudados confirmam as afirmações encontradas na literatura, e citadas na revisão bibliográfica, que apesar dos conteúdos básicos das águas residuárias domésticas serem semelhantes, elas variam de acordo com o volume, os hábitos culturais e alimentares, as condições sócio econômicas da população, medição de água distribuída, clima, construção, extensão, estado de conservação e manutenção das redes de esgotos, entre outros, que são fatores que contribuem para a variação das características das águas residuárias.

A eficiência global do sistema para a lagoa com e sem chicanas em termos de DBO5 total foi na ordem de 80,0% e 84,27%. A DBO5 total resultante dos efluentes das lagoas facultativas com e sem chicanas foram na ordem 69,17 e 54,65mg/l, apenas a lagoa com chicanas apresentou valor de DBO5 acima do que preconiza a legislação ambiental, uma das explicações está relacionado com a maior capacidade de dispersão do efluente na lagoa sem chicanas. Entretanto os resultados indicam uma boa eficiência no funcionamento das lagoas, a figura 1 ilustra a variação da DBO5 nas lagoas durante o período experimental.

Os aspectos de saúde pública são de relevante importância, o efluente final das lagoas com e sem chicanas apresentaram resultados para coliformes totais e fecais na ordem de 1×10^7 e $2,2 \times 10^7$ NMP/100ml, com uma eficiência de 97,90% e 95,50%, valores considerados bons para este tipo de lagoa, como pode ser verificado na Tabela 01.

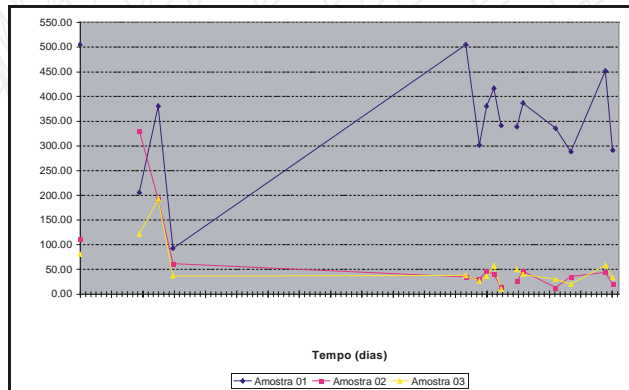


Figura 1: Valores de DBO total afluente e efluente das lagoas.
 Legenda: Amostra 01= Esgoto bruto / Amostra 02= Lagoa com chicanas / Amostra 03=Lagoa sem chicanas

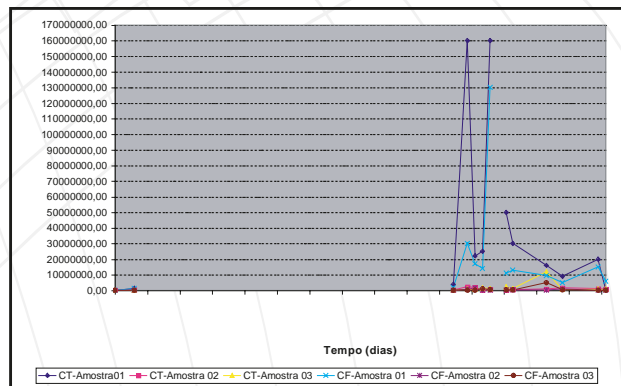


Figura 2: Valores de Coliformes Totais e Fecais afluente e efluente das lagoas.
 Legenda: CT – Coliformes Totais / CF-Coliformes Fecais.

Parâmetros	Esgoto Bruto (Amostra 01)			Lagoa c/ chicanas (Amostra 02)			Lagoa s/ chicanas (Amostra 03)			Eficiência		Desempenho	
	Valor Méd.	Valor Max.	Valor Mini.	Valor Méd.	Valor Max.	Valor Mini.	Valor Méd.	Valor Max.	Valor Mini.	Lagoa c/chicana	Lagoa s/chicana	Lagoa c/chicana	Lagoa s/chicana
Vazão (l/s)	7,08	14,65	2,88	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	1,00	0,00
Temperatura (°C)	20,23	27,78	15,63	20,45	29,05	14,45	20,24	28,95	14,93	*****	*****	1,00	0,00
pH	7,62	7,94	7,05	8,82	9,50	7,05	8,30	9,26	6,98	*****	*****	1,00	0,00
Oxigênio dissolvido (mg/l)	2,40	9,75	0,63	6,19	21,70	0,38	3,37	13,38	0,25	*****	*****	1,00	0,00
Nitrogênio total Kjeldahl (mg/l)	53,51	111,80	26,43	27,01	41,20	19,19	27,48	47,10	19,10	49,00%	48,60%	1,00	0,00
Nitrogênio Amoniacal (mg/l)	58,61	80,52	30,80	26,25	33,84	16,50	28,54	36,65	18,70	55,21%	51,30%	1,00	0,00
Nitrato (mg/l)	0,04	0,21	0,00	0,08	0,50	0,01	0,05	0,54	0,00	*****	*****	0,00	1,00
Nitrato (mg/l)	0,07	1,58	0,20	0,90	1,81	0,10	1,09	3,94	0,21	*****	*****	1,00	0,00
Fósforo (mg/l)	3,81	6,68	0,12	3,03	14,30	0,06	2,51	7,08	0,05	20,47%	34,12%	0,00	1,00
Sólidos Totais - ST (mg/l)	697,83	758,00	539,00	501,78	616,00	322,00	484,89	605,00	311,00	28,10%	30,51%	0,00	1,00
Sólidos Totais Voláteis - STV (mg/l)	474,75	523,00	421,00	354,25	385,00	264,00	344,83	469,00	250,00	25,40%	27,45%	0,00	1,00
Sólidos Totais Fixos - STF (mg/l)	207,50	263,50	16,00	120,08	202,00	58,00	107,67	174,50	47,00	42,13%	48,11%	0,00	1,00
Sólidos Suspensos Totais - SST	354,08	458,00	182,00	215,67	448,00	44,00	204,33	426,00	40,00	39,09%	42,29%	0,00	1,00
Sólidos suspensos voláteis - SSV	251,00	354,00	143,00	168,50	387,00	30,00	135,00	177,00	27,00	32,86%	48,21%	0,00	1,00
Sólidos suspensos Fixos - SSF	103,08	170,50	5,00	47,17	81,00	14,00	69,33	249,00	13,00	54,24%	32,74%	1,00	0,00
Sólidos Sedimentáveis (SP)	3,92	9,00	0,80	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	97,45%	97,45%	0,00	0,00
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DB	347,48	904,14	92,00	89,17	330,00	12,24	54,65	192,00	9,47	60,00%	54,27%	0,00	1,00
Demanda Química de Oxigênio - DQO	629,37	965,80	246,00	230,06	486,00	128,00	228,00	364,00	56,00	63,45%	63,77%	0,00	1,00
Relação entre DQO/DBO \$	1,81	*****	*****	3,32	*****	*****	4,17	*****	*****	*****	*****	0,00	1,00
Coliformes Totais	3,8E+07	1,6E+08	1,3E+04	1,0E+07	2,4E+06	2,4E+04	2,2E+07	1,2E+07	1,2E+04	97,90%	95,50%	1,0	0,0
Coliformes Fecais	2,5E+08	1,5E+07	2,4E+04	4,3E+08	9,0E+05	7,0E+03	8,0E+08	5,0E+08	3,6E+03	98,30%	98,70%	1,0	0,0

Total	9,00	10,00
--------------	-------------	--------------

Observação : Desempenho=01 (Superior ao tratamento comparado)
 Desempenho=00 (inferior ao tratamento comparado)

Tabela 1: Valores médios, máximos e mínimos dos parâmetros analisados.

4. CONCLUSÕES

Neste estudo é importante destacar que as duas lagoas conforme mostrado na tabela 01 possuem área, volume e tempo de detenção muito próximos, sendo o fator limitante para a avaliação do desempenho das lagoas o regime hidráulico de funcionamento.

Portanto podemos concluir que a lagoa sem chicanas apresentou melhor desempenho do que a lagoa com chicanas, na totalidade de análises realizadas como pode ser constatado na tabela 1. Esta lagoa apresentou desempenho superior principalmente na remoção da carga orgânica, remoção de sólidos e fósforo. A lagoa sem chicanas apresentou melhor desempenho na remoção de coliformes, nitrogênio e concentrações de oxigênio duas vezes superior à lagoa sem chicanas.

Este último fator é muito importante, pois concentrações mínimas de oxigênio nas lagoas facultativas garantem a oxidação principalmente dos gases, sulfídrico e amônia formadores de odores desagradáveis e por consequência asseguram uma estação de tratamento livre dos odores característicos destes gases.

Desta forma os resultados indicam potencialidades positivas na instalação de chicanas nas lagoas facultativas, principalmente como medida de controle de odores, e para assegurar uma melhor remoção de carga orgânica sugere-se o emprego de processos de tratamentos anaeróbios antes das lagoas facultativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA, AWWA, WPCF. Stander methods for examination of water and wastewater. 19 ed. Public Health Association. Inc., New York, 1995.

KELLNER, E.; PIRES, E. C. Lagoas de estabilização: projeto e operação. Rio de Janeiro: ABES, 1998. 244 p.

FATMA – Fundação de Amparo a Tecnologia a ao meio ambiente. Legislação ambiental de Santa Catarina. 1981

ANDRADE NETO, C. O. de. Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários, experiência brasileira. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 301 p.

Anderson Truppel

Engenheiro Sanitarista - Universidade de Federal de Santa Catarina (1993), Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental - UFSC (2002), Engenheiro Consultor da Fundação Nacional de Saúde de Santa Catarina.

Endereço: Rua José Frederico Guedert , 173 - Ponte do Imaruim - Palhoça-- SC - CEP: 88130-000 - Brasil - Tel: (048) 2817710 / 99651233- e-mail: anderson@saude.gov.br

Indicadores para avaliação de ações de saneamento e seus impactos na saúde

Adriana Rodrigues Cabral

RESUMO

A avaliação de programas é reconhecida como sendo um procedimento imprescindível no âmbito das políticas públicas, face à necessidade de otimizar o uso de recursos disponíveis e fundamentar a tomada de decisão (OPAS 2004). Carvalho (1998) destaca que avaliar políticas e programas sociais tornou-se um desafio tanto para os centros de pesquisa quanto para os governos.

Este estudo tem como objetivo subsidiar o desenvolvimento de uma proposta metodológica para avaliações dos impactos das ações de saneamento na saúde, coordenada pela Organização Pan-americana de Saúde e Ministério da Saúde (OPAS, 2004), propondo uma contribuição ao analisar a utilização de indicadores de saneamento ambiental que abordam a gestão dos serviços, as condições sanitárias e os aspectos tecnológicos. Para tanto, seguiu-se a metodologia da cadeia Desenvolvimento/Meio Ambiente/Saúde; da Organização Mundial de Saúde – OMS, também conhecida como Modelo FPEEEA ou Matriz de Corvalán.

O estabelecimento de indicadores objetiva permitir o acompanhamento, ao longo do tempo, da evolução das ações ou interferências no meio bem como tornar mais eficiente o processo de tomada de decisões frente às deficiências ou problemas identificados pelo processo de avaliação nos respectivos campos de análise de uma cadeia específica.

Palavras-Chave: avaliação, impactos, indicadores, saneamento, saúde.

1. INTRODUÇÃO

A complexidade que envolve a relação saneamento-saúde vem sendo discutida ao longo dos anos. Heller (1997) apresenta estudos epidemiológicos sobre saneamento e sistematiza algumas conclusões sobre esse tema. Esse autor considera que os estudos realizados até agora já permitem afirmar que intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário provocam impactos positivos nos indicadores de saúde.

Porém, aponta como necessário o aprofundamento dessa compreensão a respeito da natureza da intervenção, do indicador medido, das características sócio-econômicas e culturais da população beneficiada e do efeito interativo dessas intervenções em saneamento com outras medidas como, por exemplo, a educação sanitária e ambiental e o aperfeiçoamento do Programa de Saúde da Família – PSF.

No Brasil, a pesquisa avaliativa de políticas públicas ainda é incipiente. A preocupação com esse tema desenvolveu-se a partir dos anos 80 e de forma desigual entre as distintas políticas (Figueiredo e Figueiredo, 1996 apud Borja, 2004). Dentre essas, a avaliação das políticas públicas sociais das áreas de saúde e educação desenvolveu-se,

notadamente, a partir da identificação e da consolidação de seus respectivos indicadores. Diferentemente, para o setor saneamento, o desenvolvimento de indicadores que permitam uma avaliação das ações e das políticas adotadas no setor, ainda encontra-se numa etapa inicial, necessitando de amplo envolvimento dos diversos agentes e instituições públicas e privadas envolvidas, para suprir essa lacuna.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O crescimento acelerado das metrópoles em países não desenvolvidos ou em desenvolvimento acentuou e tornou mais perceptível uma série de desequilíbrios, principalmente entre procura e oferta de habitações e serviços públicos, que compõem uma problemática urbana específica (Singer, 1995). Os números apresentados pela ONU demonstram que a quantidade de pessoas sem acesso à água tratada aumentou entre os anos de 1999 e 2000. Na África, esses números subiram de 293 milhões de pessoas para 309 milhões, enquanto na América Latina o aumento foi de 86 milhões para 92 milhões (OPAS, 2000).

A segunda Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – (PNSB, 2000) mostra que os brasileiros produzem todos os dias cerca de 125.281 toneladas de lixo, além dos 14,5 milhões de metros cúbicos de esgoto (IBGE, 2002 b). A destinação inadequada desse material ajuda a explicar por que o Brasil ainda está às voltas com males do século XIX, como a febre amarela, a hepatite, a diarreia e mesmo a dengue.

No Brasil, é evidente a necessidade de investimentos no setor saneamento, porém, como os recursos financeiros são limitados, é necessário que as ações sejam direcionadas, seguindo critérios dentro de um gradualismo de priorização.

Por isso, os indicadores epidemiológicos e sanitários existentes devem ser disponibilizados e utilizados pelos gestores como norteadores na implantação dessas ações.

Em 1993, Garcia e Nucci estabeleceram 76 indicadores de qualidade dos serviços e infra-estrutura urbana de saneamento, resultados da interseção entre os chamados indicadores específicos de saneamento básico (água, esgoto, drenagem, resíduos sólidos) e os indicadores demográficos, sociais, de saúde e econômicos. Sarmento et al. (1999) sugerem um conjunto de 30 indicadores para avaliação do desempenho das companhias dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Piza e Gregori (1999) propuseram um indicador de salubridade ambiental – ISA, para medir uniformemente as condições de saneamento de cada município do Estado de São Paulo.

Baseados no conceito de salubridade de Foucault, Borja e Moraes (2003) estabelecem o Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontâneas - ISA/OE, por meio de um sistema de indicadores voltados para avaliar a salubridade ambiental de assentamentos urbanos na cidade de Salvador.

Em 1996, a Organização Mundial da Saúde – OMS promoveu estudos para o melhor entendimento da relação entre meio ambiente e saúde, de forma a subsidiar a definição de políticas e estratégicas para estes setores. Dentro desse esforço, foi desenvolvido o projeto HEADLAMP (Health and Environment Analysis for Decision-making – Análise da Saúde e do Meio Ambiente para a Tomada de Decisão), que tem como objetivo a melhoria do apoio à informação e sua disponibilização sobre os impactos da saúde ambiental nos

níveis de tomadores de decisão, profissionais de saúde e ao público (Corvalán, et al. 1996).

Então, a partir da adaptação de uma estrutura da seqüência Pressão-Estado-Resposta, utilizada na construção de sistemas de indicadores desenvolvidos pelo governo do Canadá, a OMS incorporou as Forças Motrizes responsáveis pela pressão no ambiente e elaborou o modelo FPEEEA (Forças Motrizes, Pressão, Estado, Exposição, Efeitos e Ação), também conhecido por matriz de Corvalán.

A Figura 1 representa os componentes previstos no modelo da cadeia de Desenvolvimento/Meio Ambiente/Saúde e sistematiza as principais etapas do processo de geração, exposição e efeitos dos riscos ambientais, bem como exemplifica as principais ações de controle, prevenção e promoção que podem ser desenvolvidas em cada etapa da cadeia visando à eliminação desses efeitos na saúde.

AÇÕES

Forças Motrizes	Crescimento da população	Desenvolvimento econômico	Tecnologia	Política social Tecnologias limpas
Pressões	Produção	Consumo	Emissões poluentes	Gerenciamento de riscos
Estado	Riscos naturais	Disponibilidade de recursos	Níveis de poluição	Monitoramento ambiental
Exposição	Exposição externa	Dose de absorção	Dose no órgão alvo	Educação Uso de EPI
Efeito	Bem-estar	Morbidade	Mortalidade	Tratamento

Figura 1: Esquema conceitual para o desenvolvimento de saúde e ambiente (Fonte: Corvalán et al., 1996).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo por base a cadeia de causa e efeito, elaborada a partir do modelo conceitual da OMS, constante na proposta metodológica de avaliação dos impactos das ações de saneamento na saúde (OPAS, 2004), foram construídos e selecionados indicadores de saneamento ambiental para os campos Pressão, Estado e Exposição, considerando o efeito morbi-mortalidade ampliada devido à inadequação de saneamento ambiental.

Para tanto, considerou-se a estreita relação destes indicadores com o nível socioeconômico da população, entre os quais as condições de moradia e do peridomicílio, bem como exemplos dos trabalhos referentes ao Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS e à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

Para aplicação prática e análise de sensibilidade dos indicadores, realizou-se pesquisa de campo, com aplicação de questionários, no município de Alagoinhas/BA, em dezembro de 2003. As variáveis pesquisadas foram as seguintes: dados operacionais de água, esgoto, lixo, drenagem, pessoal e financeiro; qualidade da água e dados domiciliares; além da obtenção de outras informações importantes adquiridas por meio de fotografias, entrevistas não-estruturadas e observações das condições ambientais de algumas localidades.

3. RESULTADOS

A figura 2 representa a cadeia de causa e efeito para as ações de saneamento considerando o efeito sobre a saúde.

A realização do levantamento de campo permitiu um detalhamento mais sólido na proposição dos indicadores para os campos Pressão, Estado e Exposição.

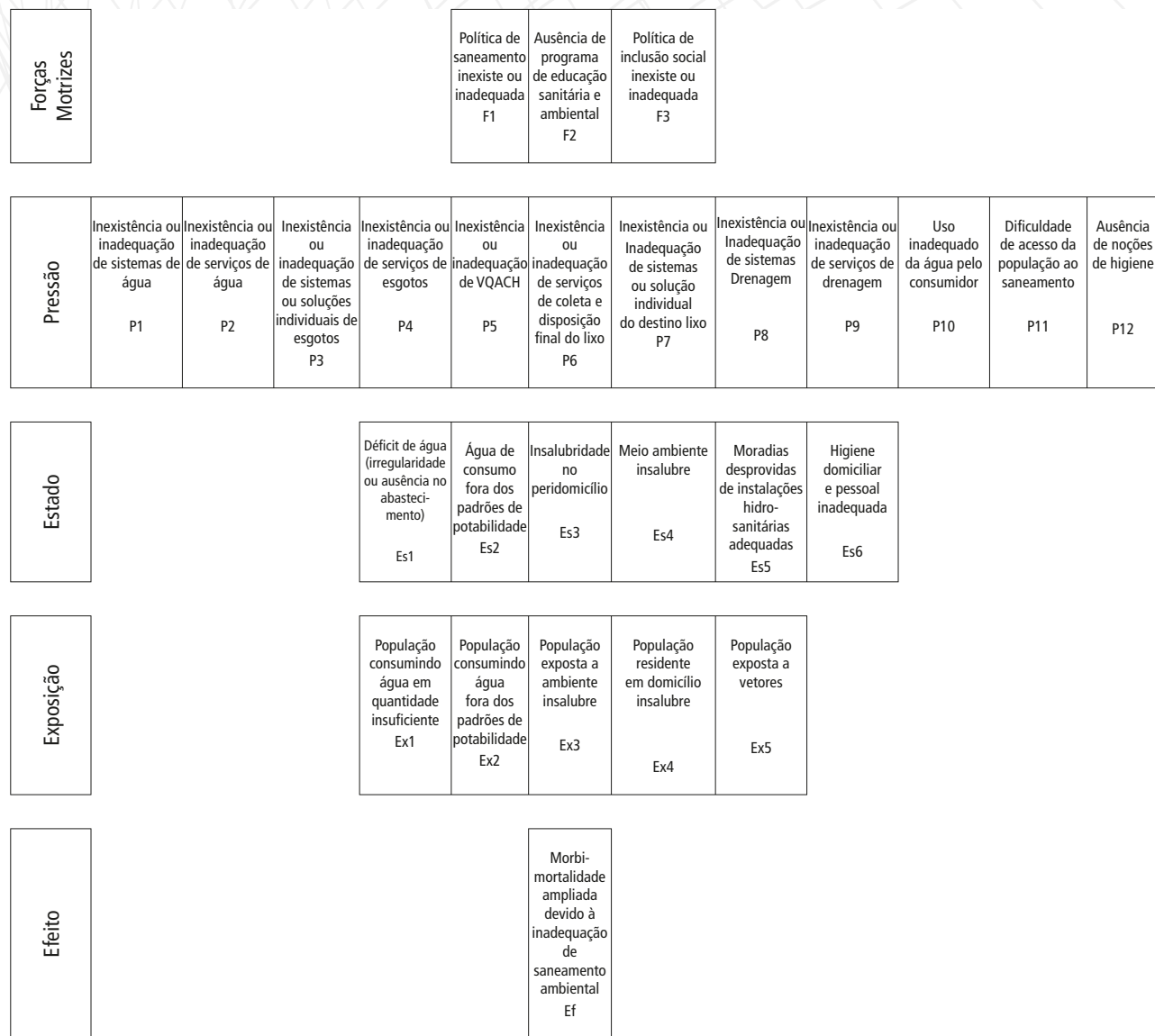


Figura 2 – Representação do modelo FPPEEA para as ações de saneamento considerando o efeito sobre a saúde

Apesar de apresentar 97% na cobertura do abastecimento de água, o município de Alagoinhas ainda possui algumas localidades carentes desse serviço.



Foto 1 – Povoado Espuma (único ponto de água que abastece a comunidade)



Foto 2 – Povoado Riacho do Mel (moradora controla a distribuição de água do chafariz)

A relação constante no anexo A demonstra os campos de análise da cadeia de causa e efeito e seus respectivos indicadores.

4. CONCLUSÃO

O estabelecimento de indicadores permite o acompanhamento da evolução das ações ou interferências no meio, bem como, tornar mais eficiente o processo de tomada de decisões frente às deficiências ou problemas identificados, pelo processo de avaliação, nos respectivos campos de análise de uma cadeia específica.

Na obtenção dos dados para os indicadores de Estado e Exposição as dificuldades foram maiores devido à necessidade de acesso ao domicílio, informações dos moradores, bem como maior disponibilidade de tempo para o levantamento preciso dos dados. Constatou-se também uma grande dificuldade na obtenção dos dados de resíduos sólidos e drenagem em relação aos dados de água e esgotamento sanitário.

O confronto realizado entre indicadores levantados no local e informações secundárias dos sistemas de informações existentes (SNIS e PNSB), demonstraram que existem algumas distorções quanto ao repasse das informações, seja por falha na consolidação dos dados, seja por outros fatores técnicos/administrativos.

A flexibilidade dessa metodologia de avaliação permite estabelecer indicadores que correlacionam as forças motrizes ao efeito em estudo, estabelecendo respostas às possíveis modificações do Estado. Também abre várias oportunidades de pesquisas, considerando os trabalhos que ainda poderão ser realizados, como, por exemplo, a construção de indicadores de ação que são essenciais esse tipo de avaliação.

ANEXO A

Indicadores para avaliação de ações de saneamento e seus impactos na saúde

P1	Inexistência ou inadequação do sistema de água	
Cod.	Indicador	Dim.
P1-1	Capacidade de produção de água bruta	S
P1-2	Disponibilidade de água bruta para abastecimento público	S
P1-3	Cobertura no atendimento geral de água	G
P1-4	Reservação per capita	S
P1-5	Percentual de tratamento de água	T
P1-6	Percentual de água consumida que é tratada	S
P1-7	Pressão média inadequada na rede de distribuição	T
P2	Inexistência ou inadequação do serviço de água	
Cod.	Indicador	Dim.
P2-1	Produtividade na ligação de água	G
P2-2	Eficiência nas ligações	G
P2-3	Perda total na distribuição	G
P2-4	Índice de desempenho financeiro	G
P2-5	Média de ligações atingidas por paralizações	G
P2-6	O município realiza o CQA conforme Portaria 518/04	G
P2-7	A qualidade da água atende a Portaria 518/04	G
P3	Inexistência ou inad de sistemas ou soluções ind de esgotos.	
Cod.	Indicador	Dim.
P3-1	Percentual de ligações totais de esgoto à rede	
P3-2	Percentual de coleta de esgotos	S
P3-3	Percentual de economias com solução individual de esgotamento sanitário	S
P3-4	Percentual de tratamento de esgotos em ETE	S
P3-5	Percentual de tratamento de esgoto	S
P4	Inexistência ou inadequação dos serviços de esgotos	
Cod.	Indicador	Dim.
P4-1	Produtividade na ligação de esgoto	G
P4-2	Eficiência nas ligações de esgoto	G
P4-3	Eficiência no atendimento de extravasamento	G

P5	Inex. ou Inadeq. da Vigilância da Qualid. da Água para Consumo Humano	
Cod.	Indicador	Dim.
P5-1	Saber se a VQA atende ao município	S
P5-2	Resultado da última ação de vigilância no município	S
P6	Inexistência ou inadequação de serviços de coleta e disposição do lixo	
Cod.	Indicador	Dim.
P6-1	Coleta de lixo per capita	S
P6-2	Existência de varrição e limpeza de vias públicas.	G
P6-3	Produtividade na varrição e limpeza de vias públicas	G
P6-4	Percentual de coleta direta	S
P6-5	Percentual de coleta indireta	S
P7	Inexistência ou inadeq. de sistemas ou solução individual do destino de lixo	
Cod.	Indicador	Dim.
P7-1	Existência de aterro	S
P8	Inexistência ou inadequação de sistemas de drenagem	
Cod.	Indicador	Dim.
P8-1	Existência de inundação na macrodrenagem	S
P8-2	Percentual de vias urbanas atendidas com drenagem superficial	S
P8-3	Proporção de sistema de drenagem subterrâneo	S
P9	Inexistência ou inadequação do serviço de drenagem	
Cod.	Indicador	Dim.
P9-1	Existência de limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem	G

P = Pressão; Es = Estado; Ex = Exposição; D = Dimensão; G = Gestão; T = Tecnologia ; S = Sanitária

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORJA, P. C. Política de Saneamento, Instituições Financeiras Internacionais e Mega Programas: Um olhar através do Programa Bahia Azul. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2004.

CARVALHO, M.C.S. Avaliação Participativa – Uma Escolha Metodológica. In: Avaliação de Políticas Sociais: Uma

Questão em Debate. São Paulo: Cortez: Instituto de Estudos Especiais, 1998.

CORVALÁN, C. C., BRIGGS, D. e KJELLSTROM, T. Development of Environmental Health Indicators. In: Linkage methods for environment and health analysis. General guideline. Office of Global and Integrated Environmental Health WHO, Geneva, 1996, 19-53 p.

- BORJA, P.C e MORAES, L.R.S. Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontâneas: Um estudo em Salvador. Anais do 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Joinville. Brasil, 2003.
- GARCIAS, C.M. e NUCCI, N.L.R. Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infra-Estrutura urbana de Saneamento. Anais do 17º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vol. 2, Natal, Brasil, 1993.
- HELLER, L. Saneamento e Saúde. Organização Pan-americana de Saúde, Brasília, 1997. 97p.
- IBGE (2002 b). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2000. Rio de Janeiro, RJ.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Atenção Primária Ambiental. Editora Washington, D.C., 2000. 60p.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2004, 116p.
- PIZA, F. J.T. e GREGORI, L. Indicador de Salubridade Ambiental. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, Brasil. 1999.
- SARMENTO, R. SERAFIM, A.J. GUZZO, F.J.M. e BIANCHI, R.A. Indicadores de desempenho para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, Brasil. 1999.
- SINGER, P. Economia Política da Urbanização. Editora Brasiliense, 13a ed. São Paulo, 1995, 152 p.
- Adriana Rodrigues Cabral**
Engenheira civil, M.Sc. pela Universidade de Brasília e servidora da Fundação Nacional de Saúde-FUNASA
Tel.: (61) 314-6340
e-mail: adriana.cabral@funasa.gov.br
- Eudemberg Pinheiro da Silva**
Engenheiro civil, M.Sc. Universidade Federal do Ceará – UFC, Prof. ICESP
Tel.: (61) 9244.6095
e-mail: eudemberg@terra.com.br
- Ricardo Silveira Bernardes**
Prof. da Universidade de Brasília – UnB
Tel.: (61) 307.1100
e-mail: ricardo@unb.br
- Endereço para contato: FUNASA - SAS quadra 04, bloco N sala 608, Brasília, DF.

Reestruturação da rede de frio do Brasil no período de 1988 a 2003

Teresinha Sousa de Oliveira Paiva

RESUMO

Este trabalho apresenta a reestruturação da Rede de Frio do Brasil, no período de 1998 a 2003. Descreve a avaliação da situação existente em 1998 as medidas, ações propostas e realizadas como, a aquisição de equipamentos, construção de câmaras frigoríficas, capacitação de pessoal e revisão de documentos institucionais. A Rede de Frio do Brasil foi citada como entre as melhores do mundo. Finalmente, a autora recomenda a realização de uma pesquisa para avaliar se os investimentos realizados no período contribuíram com a redução da morbi-mortalidade das doenças imunopreveníveis.

PALAVRA CHAVE: Rede de Frio, PNI, saúde pública

1. INTRODUÇÃO

A Rede de Frio ou Cadeia de Frio é o processo de armazenamento, conservação, manipulação, distribuição e transporte dos imunobiológicos do Programa Nacional de Imunizações-PNI, e deve ter as condições adequadas de refrigeração desde o laboratório produtor até o momento em que a vacina é administrada. É composta basicamente dos seguintes elementos: equipe técnica, equipamentos, instâncias de armazenamentos (nacional, estadual, regional, municipal e local), transporte entre as instâncias, controle de temperatura e financiamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

A estabilidade das vacinas pode ser afetada por múltiplos fatores (luz, temperatura, umidade, cepa vacinal) que podem

ocasionar a perda da capacidade imunizante, de forma cumulativa e irreversível, incrementando-se com o tempo de exposição a ditos fatores (-SCHOLTZ, M. e DUCLOS, 2000). O caráter termo-sensível das vacinas, faz com que seja necessária sua conservação adequada entre +2 e + 8°C e em - 20°C. Erros no transporte, no armazenamento e na manipulação podem comprometer sua efetividade e eficácia.

A Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações – CGPNI da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS do Ministério da Saúde, atualmente é responsável pela aquisição dos imunobiológicos. A CGPNI oferece à população brasileira 43 imunobiológicos, dentre vacinas, imunoglobulinas e soros, que são seguros e efetivos. É imprescindível que estes imunobiológicos estejam acessíveis à população e cheguem em perfeito estado de conservação, de forma que se possa garantir tanto a sua imunogenicidade quanto a sua eficácia protetora.

Portanto, é muito importante um correto planejamento da logística dos programas de imunização, assim como a adequada manutenção da Cadeia de Frio (-THAKKER e WOODS, 1992).

Há vários estudos que responsabilizam a inadequada conservação e manipulação das vacinas como possível causa de sarampo em pessoas imunizadas no Canadá (-STEINMETZ e FURESZ, 1983).

Chen e Hardy (2000) argumentava que a deficiência da Cadeia de Frio pode ser considerada como uma das cinco possíveis causas de surto de difteria na antiga União Soviética em 1990.

Gold e Kemp (1998) citam que na Austrália houve um incremento considerável nos custos de uma campanha de vacinação de adultos, devido ao armazenamento incorreto das vacinas contra o tétano e a difteria, que levou ao congelamento destes produtos.

Estudos realizados em países industrializados, evidenciam sérios problemas durante o armazenamento e a manipulação dos imunobiológicos em postos de vacinação, assim como sérias deficiências na formação de pessoal responsável pela Cadeia de Frio. Bishai e Bhatt (1992), em um estudo realizado na Califórnia, menciona que 36% dos responsáveis pelos postos de vacinação desconheciam que o congelamento podia inativar determinados produtos.

A estabilidade das vacinas atenuadas é comprometida quando elas são expostas a temperaturas superiores a +8oC. Em geral todas as vacinas que levam adjuvante podem inativar-se a temperatura inferior a 0°C (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

O único método na atualidade que nos permite garantir a imunogenicidade e eficácia protetora de uma vacina, desde sua produção até sua administração, é a manutenção da Cadeia de Frio ou Rede de Frio. Para que esta seja operativa é necessário que os profissionais implicados em suas distintas fases, armazenamento, transporte e administração, tenham uma formação adequada sobre a termoestabilidade dos produtos que manipulam (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

Diante do exposto, ao assumir a responsabilidade pela Rede de Frio da CGPNI, a autora avaliou a situação existente, traçou medidas de intervenções para assegurar a qualidade dos imunobiológicos ofertados à população brasileira.

2. METODOLOGIA

Estudo analítico utilizando os instrumentos: questionários, relatórios técnicos de supervisões aos estados, documentos existentes, informes técnicos, dados secundários do sistema EDI – Estoque e Distribuição de Imunobiológicos do PNI. Assessoria aos estados com consultor da Opas e técnicos do Departamento de Engenharia de Saúde Pública – Densp/Funasa, para avaliar as condições da equipe técnica, equipamentos, instâncias de armazenamentos de imunobiológicos (nacional, estadual, regional, municipal e local), transporte entre as instâncias e controle de temperatura.

3. RESULTADOS

A avaliação mostrou a existência dos seguintes problemas:

- ausência de técnico para desenvolver as atividades da Rede de Frio na CGPNI;
- necessidade de treinamento dos técnicos dos níveis nacional, estadual e municipal na área de Rede de Frio;
- inexistência de engenheiros no nível central para avaliar e normatizar os equipamentos de refrigeração e acompanhar os projetos de construção das centrais estaduais da Rede de Frio que se encontravam em condições precárias;
- a avaliação dos equipamentos de refrigeração e dos projetos de construção de câmaras frigoríficas, feita por técnico da Opas especialista em Rede de Frio, não sendo de forma contínua, por não existir técnico capacitado na área no país;

- o manual da Rede de Frio estava desatualizado, necessitando de revisão a última publicação datava de 1988;
- fita de vídeo para treinamento totalmente desatualizada, considerando que havia sido editada em 1998, portanto bem antiga e sem condições de uso;
- durante as visitas com o consultor da Opas e técnicos do Densp observou-se, que as câmaras frigoríficas ficavam em uma Central de Medicamentos do estado, as seringas, agulhas, caixas térmicas e impressos do PNI ficavam em prédios separados, dificultando o controle destes insumos pelo Coordenador de Imunizações. Com a introdução de novas vacinas pela CGPNI, as câmaras construídas, reformadas, ou ampliadas em anos anteriores haviam se tornado pequenas para acondicionar os imunobiológicos, conforme foto abaixo:



- outro problema detectado nessas visitas aos estados, foi o transporte dos imunobiológicos para as regionais e municípios feito em carro aberto.

4. MEDIDAS ADOTADAS

Foi criado um grupo de trabalho com a participação de um técnico de refrigeração de nível médio que ficou à disposição

da CGPNI, engenheiros do Departamento de Engenharia de Saúde Pública – Densp/Funasa, técnicos do PNI dos estados e assessor da Opas.

As medidas de intervenções realizadas na Rede de Frio do Brasil no período de 1998 a 2003 estão descritas a seguir:

- em 1998, início da articulação com o Densp/Funasa, com o objetivo de firmar parceria no acompanhamento dos projetos de construção das Centrais Estaduais da Rede de Frio;
- em 1999 engenheiros do Densp e técnicos da CGPNI acompanharam o consultor da Opas, nos projetos de construção das Centrais Estaduais da Rede de Frio no país. Desta forma a Funasa busca adquirir sustentabilidade na tecnologia de instalações de câmaras frigoríficas para acondicionar imunobiológicos;
- em 1999, formação de um grupo de trabalho para realizar a revisão do Manual da Rede de Frio, publicado em 2001;
- de 2000 a 2002, a responsável técnica pela Rede de Frio passa a responder também pela Coordenação de Gestão de Imunobiológicos da Coordenação Geral do PNI;
- em 2000, a CGPNI em parceria com o Densp, realizou na Central Nacional de Armazenagem e Distribuição de Imunobiológicos – Cenadi/RJ, o primeiro curso de instalações de câmaras frigoríficas para conservação de imunobiológicos, para 20 engenheiros da Funasa e 20 das Secretarias Estaduais de Saúde – SES, ministrado pelo consultor da Opas;
- a partir de 2000 as construções das novas Centrais Estaduais da Rede de Frio passaram a ter as seguintes características: almoxarifado para a guarda de todos os insumos do PNI (caixas térmicas, seringas, agulhas e

impressos), sala para treinamento, sala para o gerente, sala para os técnicos, recepção, sala para manipulação com os imunobiológicos, sala para os freezer, copa, banheiros, antecâmara, câmaras frigoríficas para conservação de imunobiológicos, foto abaixo;



- em 2002, realizada a edição de vídeo para treinamento em Rede de Frio, com a entrega, de uma fita de vídeo para cada Coordenador Estadual de Imunizações;
 - em 2002, foi elaborado um kit para treinamento em Rede de Frio, entregue em CD para todos os Coordenadores Estaduais de Imunizações;
 - em 2003, com assessoria da Opas e de um assessor do PNI, elaborou-se o projeto de energia solar "Sol Nascente" que visa ofertar imunobiológicos às localidades remotas e de difícil acesso na Região Norte; o referido projeto será viabilizado por meio de Protocolo de Ações Conjuntas entre os Ministérios da Saúde e de Minas e Energia, o qual encontra-se em tramitação;
 - em 2003 publicada a Instrução Normativa nº 2 (DO de 4/02/03), que define as responsabilidades dos gestores das instâncias nacional, estadual e municipal na conservação e perda dos imunobiológicos. Esta Instrução teve a participação do Conass e Conasems;
 - em 2003 foram viabilizadas com assessoria do Densp e de técnicos da CGPNI as especificações técnicas para a aquisição de caminhões frigoríficos destinados ao transporte de imunobiológicos nos estados;
 - elaborou-se com a assessoria do Densp o perfil para contratar dois engenheiros por três meses, com vistas à elaboração de manuais de manutenção dos equipamentos da Rede de Frio e de instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos para o Projeto Sol Nascente. Esses manuais encontram-se concluídos para publicação.
 - Previsão no orçamento da CGPNI de recursos necessários à construção, reforma, ampliação das Centrais Estaduais da Rede de Frio, aquisição de equipamentos de refrigeração para as salas de vacinação e Redes de Frio regionais (Tabela 1).
- de 2001 a 2003 foram capacitados em Rede de Frio 816 técnicos das instâncias nacional, estadual, regional e municipal; com o objetivo de formar multiplicadores e capacitar pessoal que trabalham na Rede de Frio, com segurança, utilizar os equipamentos e manusear os imunobiológicos;
 - em 2001 realizado em Manaus/AM treinamento para 20 servidores de nível médio da região norte, em manutenção de equipamentos de refrigeração e sistema fotovoltaico como fonte de energia alternativa para alimentar equipamento de refrigeração para conservação de imunobiológicos;
 - em 2001, feita a aquisição de 30 mil termômetros digitais de máxima e mínima para as salas de vacinação e 80 termômetros a laser para verificar a temperatura de chegada dos imunobiológicos nas Centrais Estaduais da Rede de Frio;

ANO	Investimento Realizado Em R\$	%
1998	2.446.247,03	12
1999	1.975.660,85	10
2000	6.056.871,54	31
2001	3.723.123,59	19
2002	1.617.073,36	8
2003	3.989.320,60	20
TOTAL	19.808.296,97	100

Tabela 1. Investimentos Realizados da Rede de Frio do Brasil

Na tabela 1, são apresentados os recursos dos investimentos realizados no período de 1998 a 2003, que perfazem mais de dezenove milhões de reais, e que houve um incremento na aplicação de recursos em 2000 com um percentual de 31%, ano de início de maior número de projetos de construções nos estados de Espírito Santo, Pernambuco, Piauí, Mato Grosso, Santa Catarina, Sergipe, Alagoas e Distrito Federal.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para manter o padrão atual e a sustentabilidade da Rede de Frio do país deverão ser considerados:

- a contratação permanente de engenheiro mecânico com experiência em refrigeração e manutenção para a Rede de Frio, para treinamento nesta área, avaliar as solicitações de equipamentos de refrigeração, acompanhar os avanços de novas tecnologias em Rede de Frio, ser referência para as questões de manutenção, além de acompanhar os testes de aferição dos tipos de termômetros existentes na Rede de Frio e testes de geladeiras;
- a contratação permanente de um engenheiro electricista com experiência em energia solar para acompanhar o Projeto Sol Nascente, porque após a assinatura do

Protocolo de Ações Conjuntas entre o Ministério da Saúde e Ministério de Minas e Energia deverá ser iniciada a sua implantação, cujo projeto atenderá inicialmente 147 localidades remotas e de difícil acesso da região norte que não dispõem de energia elétrica convencional;

- a realização de testes da geladeira doméstica pelo Centro de Pesquisa em Energia Elétrica/Cepel. O PNI vem utilizando este tipo de equipamento há 30 anos. Com a introdução do gás ecológico nestes equipamentos e os vários tipos de termostatos existentes, a realização desses testes tem se mostrado imprescindível;
- a parceria com o Densp na avaliação da estrutura física das Centrais da Rede de Frio das capitais, regionais, e dos municípios com população acima de 2 milhões de habitantes que já requerem câmaras frigoríficas pelo volume de imunobiológicos que armazenam;
- atualização sistemática do manual da Rede de Frio e do vídeo para treinamento.
- supervisão periódica aos estados na área da Rede de Frio integrada com a engenharia;
- realização de pesquisa em alguns estados para avaliar o custo benefício dos investimentos realizados, avaliar se houve redução da morbidade e mortalidade das doenças imunopreveníveis no período, e utilizar os resultados no redirecionamento das ações da Rede de Frio do país, garantindo assim a sua sustentabilidade.
- Das 27 (100%) Unidades Federadas apenas em três (RO, RJ e RS – 11% dos estados) estão faltando as construções dentro dos padrões preconizado pela CGPNI. Estes estados estão dentro da programação de construção para 2004.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 2003 o consultor da Opas, Dr. Peter Carrasco/Opas/OMS, também responsável pela Rede de Frio da Opas,

considerou a Rede de Frio do Brasil como uma das melhores do mundo.

É fundamental a reciclagem dos profissionais, manutenção, renovação constante dos equipamentos e das instalações existentes das Centrais Estaduais da Rede de Frio para um bom desempenho do PNI.

Recomenda-se a realização de pesquisas para avaliar se os investimentos realizados, no período de 1998 – 2003, contribuíram com a redução da morbi-mortalidade das doenças imunopreveníveis.

7. BIBLIOGRAFIA

BISHAI, D.M., BHATT, S., MILLER, L.T., HAYDEN, G.F. Vaccine Storage Practices in Pediatrics Offices. Pediatrics, Evanston, v.89, p.193-196, 1992.

CHEN, R.T., HARDY, I.R., RHODES, P.H., TYSHCHENKO, D.K., MOISEEVA, A.V., MARIEVSKY, V.F. Ukraine, 1992: First Assessment of Diphtheria Vaccine Effectiveness during the Recent Resurgence of Diphtheria in the Former Soviet Union. Journal Infection Diseases, Chicago, v.181, Suppl 1S, p.178-183, 2000.

GOLD, M.S., KEMP, A.E., OUSBOURNE, M. Counting the cost of disrupting the vaccine cold chain. Medical Journal Australia, Sydney v.168, p.471-472, 1998

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de rede de frio. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.

SCHOLTZ, M., DUCLOS, P. Immunization safety: a global priority. Bulletin World Health Organization, Geneve, v.78, p.153-154, 2000.

THAKKER, Y., WOODS, S. Storage of vaccines in the community: weak link in the cold chain? British Medical Journal, London, v.304, p.756-758, 1992.

STEINMETZ, N., FURESZ, J., REINHOLD, C., YAROSH, W. Storage conditions of live measles, mumps and rubella virus vaccines in Montreal. Canadian Medical Association Journal, Ottawa, v.128, p.162-163, 1983.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Product information sheets 2000. Documents WHO/V&B/00.13. Geneve: WHO, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Safe vaccine handling, cold chain and immunizations – A manual for Newly Independent States. Geneve: WHO, 1998.

AGRADECIMENTOS:

Maria de Lourdes de Sousa Maia – Coordenadora Geral do Programa Nacional de Imunizações/DEVEP/SVS/MS
Carlos Augusto da Silva – Técnico de Refrigeração da CGPNI/DEVEP/SVS/MS
Edson Alves de Moura Filho – Técnico Assessor da CGPNI-DATASUS/AL/MS
DENSP – Departamento de Engenharia de Saúde Pública - FUNASA

Teresinha Sousa de Oliveira Paiva

Enfermeira Sanitarista da Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília/DF (ex - CENEPI / FUNASA)

Endereço: Setor de Autarquia Sul Bloco N, Quadra 4, Sala 1006, Brasília-DF. Cep: 70058 -902

Tel.: 61- 314-6357 - 9618-3203

e-mail: teresinha.paiva@funasa.gov.br

Utilização dos recursos hídricos subterrâneos nas comunidades indígenas de Pernambuco

Valda Inês Santana

RESUMO

A utilização de poços tubulares para captação de água subterrânea para o abastecimento das comunidades indígenas de Pernambuco é uma solução tecnicamente viável. O emprego de técnicas simples para a extração de água subterrânea em algumas localidades, é uma outra solução para o atendimento a pequenas comunidades. Algumas aldeias estão situadas em regiões formadas por rochas sedimentares de característica arenosa que em geral possuem bons reservatórios de água de boa qualidade e com potencial para fornecer grandes vazões. Nas comunidades indígenas que estão situadas nas regiões de rochas cristalinas, a água é encontrada em fendas ou fraturas da rocha no chamado aquífero fissural. Os poços são mais difíceis de serem locados, com vazões geralmente menores dos que nos sedimentos e qualidade inferior, mas mesmo assim em muitos locais é uma opção com boas chances de sucesso.

Palavras-chave— Comunidades indígenas, Água subterrânea, Poços Rasos e Profundos

1. INTRODUÇÃO

As comunidades indígenas de Pernambuco apresentam situações diferenciadas de uso da água de acordo com a aldeia em que se encontram. Algumas aldeias possuem abastecimento organizado pela FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), de maneira semelhante ao dos

“brancos”, enquanto outras aldeias ainda apresentam formas rudimentares de abastecimento, como a coleta de água no barreiro com o uso de potes.

As aldeias indígenas do Estado de Pernambuco estão localizadas nas mesorregiões do Agreste, Sertão e do São Francisco. Inseridas na região do Sertão pernambucano, encontram-se as aldeias da etnia Atikum no município de Carnaubeira da Penha; Pipipan no município de Floresta; Kambiwá no município de Ibimirim. Nestes locais ocorrem as bacias sedimentares interiores do Estado onde se localizam os aquíferos de grande potencial cujas águas são utilizadas para abastecimento das comunidades.

As etnias Xucuru no município de Pesqueira, Fulniô no município de Águas Belas, Kapinawá com as aldeias no município de Buíque e no município de Tupanatinga fazem parte da região do Agreste.

Na região do Sertão do São Francisco encontra-se a etnia Tuxá no município de Inajá, Pankararu no município de Jatobá, Petrolândia e Tacaratu e Truká no município de Cabrobó. Estes municípios sofrem influência da calha do Rio São Francisco.

A situação das diferentes etnias é bem diversificada tanto em número de aldeias e população indígena como no nível de integração cultural com os brancos (incluindo costumes,

língua, hábitos higiênicos, aspectos econômicos). O quadro 1 mostra o número de aldeias, população e outras informações das diversas etnias e a figura 1 mostra a localização das aldeias indígenas no estado de Pernambuco e as distâncias em relação ao Distrito Sanitário Indígena em Recife.

Quadro 1 – Etnias, quantidade de aldeias e população dos grupos indígenas do Estado de Pernambuco

Etnia	Município	Nº de Indígenas	Nº de Residências	Nº de Aldeias
Xucuru	Pesqueira	8537	658	50
Truká	Cabrobó	3462	736	38
Pankararu	Tacaratu, Jatobá e Petrolândia	4062	863	14
Kambiwá	Ibimirim	1401	281	8
Atikum	Carnaubeira da Penha	3885	812	44
Kapinawá	Buíque	2297	500	16
Fulniô	Águas Belas	2689	574	2
Tuxá	Inajá	141	28	1

Fonte: DSEI (Distrito Sanitário Indígena, 2004)



Figura 1 – Distribuição geográfica dos povos indígenas de Pernambuco. Fonte: DSEI/PE FUNASA (2003)

O planejamento e a estruturação dos sistemas de abastecimento d'água nas comunidades indígenas estão relacionados aos tipos de captações mais viáveis e as disponibilidades hídricas para o atendimento da demanda de toda comunidade.

A utilização de poços para o abastecimento das comunidades indígenas deve-se ao fato de que as localizações das aldeias, em sua maioria, são desprovidas de mananciais de superfície perenes, devido à baixa pluviometria, altas taxas de evapotranspiração, solos muito rasos e a exposição à secas severas muito freqüentemente.

2. OBRAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM ÁREAS INDÍGENAS

Nas regiões em que a precipitação pluviométrica não é muito reduzida, em que o nível do lençol de água não é muito profundo e as camadas subterrâneas próximas da superfície são permeáveis, a melhor opção é construir poços rasos. Os poços rasos podem ser construídos em qualquer localização, respeitadas as distâncias mínimas com relação à proteção sanitária.

Os poços rasos podem ser construídos a trado ou podem ser escavados. O mais comum são os escavados também chamados de cacimbas ou poços Amazonas. Fontes potenciais de água são os planos aluviais, terraços, depósitos de areia lavada, detritos granulares e o leito arenoso dos cursos d'água ou lagos temporários.

As normas da FUNASA para poço escavado recomendam diâmetro de 1,0 metro ou mais, construído se possível durante o período de estiagem (para evitar problemas na execução na época das chuvas, devido à estabilidade das paredes), as paredes do poço deverão ser revestidas,

quando atingir o lençol freático à escavação deverá ser aprofundada para um melhor aproveitamento. A utilização de manilhões de concreto é uma boa opção, mesmo em terrenos considerados firmes o revestimento deverá ser realizado até 3 metros de profundidade.

Em algumas localidades indígenas a FUNASA construiu poços rasos com técnica bem mais elaborada obtendo boas vazões. A técnica consiste no uso de tijolos perfurados, preenchendo os painéis entre anéis e pilares de concreto (figura 2). O conjunto vai descendo à medida que a escavação vai sendo feita por dentro do poço.



Figura 2 – Poço raso com tijolos perfurados e anéis e pilares de concreto

Poços tubulares profundos são necessários no caso de aquífero fissural e no caso de camadas sedimentares de maiores espessuras e profundidades. A localização, ou locação, de um poço profundo para abastecimento público requer: um levantamento da existência de outros poços e suas características; a realização de uma prospecção exploratória, a definição do sentido do fluxo da água subterrânea e dos limites dos “campos de água subterrânea”.

Os poços profundos nas aldeias indígenas seguem padrões de execução que obedecem à segurança e à proteção do manancial. A perfuração (figura 3) pode ser feita com equipamento de percussão, rotativa ou rotopneumática. Quando a geologia local é constituída pelo embasamento cristalino, é necessário localizar as fraturas onde há boas vazões de água. Os métodos aplicados para a locação adequada de um poço são o reconhecimento aéreo com auxílio de foto interpretação para indicar fraturas, ou os métodos geofísicos da eletroresistividade ou métodos eletromagnéticos (tipo VLF ou outros) (Babbit, 1962).



Figura 3 – Perfuração de poços profundos pela FUNASA em áreas indígenas.

3. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS UTILIZADOS NAS ÁREAS INDÍGENAS

Os recursos hídricos subterrâneos utilizados na aldeias estudadas foram captados através de poços tubulares (poços profundos no cristalino ou em áreas sedimentares com profundidade superior a 20,00 m), poços Amazonas (poços rasos em sedimento ou aluvião com profundidade inferior a 20,00 m), em minas ou fontes (nos afloramentos de água subterrânea). O Quadro 2 mostra a utilização de poços ou minas para as aldeias de acordo com as etnias.

Quadro 2 - Utilização de poços e minas de acordo com as etnias (PAM = Poço Amazonas, PA = Poço artesiano (profundo)).

Etnia	Nº Total de Aldeias	Nº de aldeias com abastecimento da FUNASA	Água Subterrânea		
			PAM	PA	Mina (Fonte)
Fulniô	2	2	-	1	1
Atikum	38	32	3	6	9
Truká	29	4	-	-	-
kambiwá	5	5	-	5	-
Tuxá	1	1	-	1	-
Pankararu	12	11	-	4	4
Pipipan	4	2	-	2	-
Xucuru	50	29	12	5	3
Kapinawá	11	11	-	3	8

Fonte: Santana, Valda. 2003

Obs: A diferença entre o total de utilização de água subterrânea e o número de aldeias abastecidas, deve-se ao fato de algumas aldeias foram abastecidas por água de superfície e em outras aldeias os sistemas ainda está sendo implantado (PAM – Poço Amazonas, PA - Poço Artesiano).

Em geral as águas obtidas dos poços são de boa qualidade e aceita pela comunidade. Normalmente utilizam-se bombas submersas nos poços profundos para a extração da água para os reservatórios e distribuição nos sistemas. Aplica-se teste de produção em intervalos de tempo num período

variável de 12 horas ou até a regularização do nível dinâmico. Analisa-se também o tempo de recuperação do aquífero após o teste de produção. No Quadro 3 são comentadas as características dos poços profundos construídos para abastecimento das áreas indígenas.

Etnia	Aldeia	Data de Perfuração	Profundidade (m)	NE (m)	ND (m)	Q (L/h)	Tempo de recuperação (h)
Xucuru	Sucupira 2	14/05/2001	72,00	-	-	-	-
Xucuru	Retiro 1	14/05/2001	72,00	11,45	53,91	578,00	2,00
Xucuru	Jatobá	24/09/2002	81,60	4,80	10,30	6.098,00	-
Xucuru	Cabo do Campo	2001	72,00	2,29	45,17	1.514,00	2,00
Atikum	Serra da Umã 2	21/08/2001	90,60	1,08	58,18	1.695,00	1,40
Atikum	Pedra de Fogo 3	22/10/2001	78,60	4,91	12,92	3.118,00	1,20
Atikum	Angico 3	18/06/2001	90,00	32,24	54,32	1.736,00	1,20
Atikum	Baixão	28/11/2001	54,60	3,70	9,30	6.600,00	1,10
Atikum	Mulungu 3	26/10/2001	60,60	-	-	200,00	-
Atikum	Oitíca	19/10/2001	60,60	1,59	34,69	2.175,00	1,40

Pankararu	Espinheiro 2	08/05/2001	162,00	87,50	106,42	1.555,00	-
Pankararu	Espinheiro 3	12/03/2001	132,00	76,90	87,37	1.927,00	0,40
Pankararu	Agreste	17/10/2002	90,00	-	-	-	-
Pankararu	Agreste 2	2001	48,00	-	-	-	-
Tuxá	Funil	03/07/2001	236,90	-	-	-	-

Fonte: Santana, Valda. 2003

Obs: NE – Nível Estático, ND – Nível Dinâmico, Q - Vazão

A FUNASA perfurou 24 poços nas áreas indígenas pernambucanas dos quais 5 poços deram secos ou com vazão insuficiente.

O Quadro 4 mostra as características de alguns poços perfurados nas áreas indígenas pernambucanas, sendo

observado que as maiores profundidades e vazões estão localizadas na região do sedimento. Observe também que se o poço no cristalino não encontrou água até a profundidade de 60 metros, geralmente não vale a pena continuar a perfuração porque as possibilidades de sucesso são muito baixas.

Quadro 4 - Características dos poços profundos.

Localidade	Etnia	Município	Tipo de substrato	Profundidade (m)	Vazão (L/h)
Aldeia Agreste	Pankararu	Tacaratu	Sedimento (arenito)	90,00	-
Aldeia Funil	Tuxá	Inajá	Sedimento (arenito)	236,90	28.000,00
Aldeia Agreste	Pankararu	Tacaratu	Sedimento (arenito)	100,00	2.944,00
Serra da Umã (poço2)	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	90,60	1.695,00
Serra da Umã (poço1)	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	90,00	-
Pedra de Fogo I	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	66,00	-
Pedra de Fogo II	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	72,00	-
Pedra de Fogo III	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	78,60	3.118,00
Jatobá	Xucuru	Pesqueira	Cristalino	81,60	6.098,00
Sucupira II	Xucuru	Pesqueira	Cristalino	72,00	-
Oiticica	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	60,60	2.175,00
Mulumgu III	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	60,60	200,00
Campina Nova	Xucuru	Pesqueira	Cristalino	60,00	-
Angico III	Atikum	Carnaubeira da Penha	Cristalino	90,00	1736,00

Fonte: Santana, Valda. 2003

4. OPERAÇÃO DOS SISTEMAS E ALGUMAS DIFICULDADES ENCONTRADAS

Os sistemas de abastecimento d'água e sanitários requerem um operador que entenda o funcionamento destes e possa solucionar problemas que porventura possam existir nas comunidades indígenas. Este operador teria que ser um membro da comunidade. Para encontrar uma saída surgiu a idéia de se formar dentro de cada aldeia candidatos ao cargo de Agente Indígena de Saneamento (AISAN'S) para operacionalização e manutenção desses sistemas. O número de agentes dentro de uma comunidade varia pela extensão e complexidade dos sistemas.

Em geral o AISAN fica encarregado de ligar e desligar as bombas, ligar e desligar os chafarizes, fazer pequenos consertos quando existir necessidade e fiscalizar os sistemas de abastecimento d'água e de esgoto. Em alguns casos, o AISAN atende mais de uma aldeia, se as aldeias forem próximas. Quando há necessidade de serviços de manutenção que o AISAN não possa fazer, por exemplo, a quebra de uma bomba ou outros problemas, o AISAN fica encarregado de procurar na cidade quem poderá realizar tal conserto e a FUNASA paga o serviço.

Em muitas aldeias a água é bombeada para os reservatórios e distribuída por gravidade nos chafarizes das aldeias. Em algumas aldeias, os moradores conduziram a água até as suas residências para os banheiros, lavatórios e pias de cozinha. O controle da distribuição também é realizado pelo AISAN.

Muitas aldeias, com utilização de poços amazonas, a água é de qualidade satisfatória, não havendo tratamento ou desinfecção. Em outras aldeias o tratamento empregado é a adição de pastilhas de cloro no clorador instalado pela FUNASA e realizado pelos AISAN'S.

Algumas dificuldades encontradas, de acordo com a aldeia são:

- Falta de cloro em alguns períodos, devido a problemas de ordem administrativa.
- Deslocamento dos AISAN'S pelos sistemas que dependem dos motoqueiros contratados.
- A manutenção preventiva geralmente não ocorre, havendo apenas a corretiva, o que gera problemas para o funcionamento do sistema. Algumas vezes não é possível resolver o problema quando faltam recursos financeiros.
- A água em alguns locais é salobra porém, é aceita pela população por não ter outro tipo de água.
- As questões referentes à posse de terras e a rivalidade entre os grupos de algumas etnias têm prejudicado o atendimento a suas necessidades
- Desvio da água para cultivo de lavoura, deixando de atender a população, ocorrendo assim, falta d'água em alguns trechos.
- Algumas comunidades indígenas ainda apresentam resistência cultural para a mudança de hábitos e costumes, uma delas está localizada na etnia fulniô. Um dos hábitos que ainda apresenta resistência é a utilização das privadas higiênicas, sendo comum as privadas serem usadas como depósitos de materiais.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Nas áreas de subsolo formado por camadas sedimentares a melhor opção em termos técnicos e econômicos é a perfuração de poços profundos. A água é de boa qualidade e dá para se obter vazões consideráveis e o custo em geral é menor que fazer a adução de pontos mais distantes. Diversas aldeias encontram-se em áreas sedimentares e esta opção pode ser mais explorada.

Nas áreas com aquíferos rasos, o processo de construção de poço escavado utilizando tijolos perfurados e anéis e pilares de concreto tem se mostrado bem eficiente no aproveitamento das águas subterrâneas.

Nas aldeias com maior escassez de recursos hídricos pode ser empregada à reutilização das águas servidas para utilização em outras finalidades. A adoção desta medida deve ser analisada com a comunidade.

As proteções das bombas utilizadas nas captações devem ser priorizadas visto que a ocorrência de roubos tem acontecido diversas vezes em alguns locais ocasionando interrupção no abastecimento.

Devido à introdução da cultura dos “brancos” os índios passaram a degradar o ambiente sem conhecimento sobre a sua recuperação. Para minimizar os problemas eles necessitam da educação ambiental para poderem utilizar nos seus costumes e preservação do meio em que estão inseridos.

As comunidades indígenas deveriam ser estimuladas a reduzir o grau de dependência da FUNASA para manutenção e operação dos sistemas e para poderem tomar suas próprias decisões.

O manuseio da água nas comunidades onde há escassez desse recurso deve ser orientado para o melhor aproveitamento. Com os indígenas não pode ser diferente pois as fontes desses mananciais também são as mesmas.

6. REFERÊNCIAS

BABBIT, H. E.; DOLAND, J.J.; CLEASBY, J.L. Abastecimento de Água. São Paulo: EDUSP, 1962.

DEMETRIO, J. G. A. Projeto e Construções de Poços. In FEITOSA, A .C. & MANOEL FILHO, J. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. Capítulo 9, 185-188.

DSEI – PE (Distrito Sanitário Indígena de Pernambuco) - FUNASA. Sistema de Informação da Saúde Indígena.(sistema informatizado). Recife, 2004.

FEITOSA, A. C. Hidráulica dos Poços. In FEITOSA, A .C. & MANOEL FILHO, J. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. Capítulo 11, 243-245.

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). Manual de Saneamento. 3o ed. Brasília: FUNASA, 1999.

MANOEL FILHO, J. Movimento das Águas Subterrâneas. In FEITOSA, A .C. &

_____. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. Capítulo 2, 22-23.

SANTANA, Valda I A . Aspectos dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos nas Comunidades Indígenas de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. UFPE; Digitado, 2003.

ZIMBRES, E. Água Subterrânea.[on line]. Disponível <<http://www.aguasubterranea.hpg.ig.com.br>> [capturado em 02.09.2003]

Valda Inês A. Santana

Mestre – UFPE, Fundação Nacional de Saúde; Av. Cons.
Rosa e Silva, 1489 – Aflitos – Recife/PE
Fone (81) 3427.8376
E-mail: valda.Santana@funasa.gov.br

Jaime J. S. P. Cabral

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia
e Geociências – Laboratório de Hidráulica; Av. Acadêmico
Hélio Ramos, s/n – Cidade Universitária – Recife/PE
Fone (81) 2126.8223.
E-mail: jcabral@ufpe.br

Caracterização da coleta dos resíduos sólidos urbanos do município de Goianésia - GO

Hotto Lawrence Leão Gomes

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo a caracterização do sistema de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Goianésia (GO), no ano 2000.

De acordo com os dados obtidos, o sistema atual não apresenta estrutura, planejamento e organização adequados. Os serviços são parcialmente terceirizados e não atendem a 100% da população urbana do município.

As informações foram levantadas in loco por meio de entrevistas, levantamentos e pesagens. Elaborou-se um mapa contendo todos os roteiros de coleta existentes na cidade.

Após uma análise, dois deles foram escolhidos para a pesquisa de campo. Um roteiro era feito por caminhão tipo caçamba e outro por compactador.

O volume da carroceria e o peso dos caminhões foram determinados antes do início da coleta. Ao completar a carga do veículo o mesmo era encaminhado a uma balança onde se determinou o peso do resíduo. O mesmo procedimento fez-se para o compactador.

Goianésia conserva hábitos considerados pouco práticos como o costume de usar recipientes retornáveis para o acondicionamento dos resíduos. Mas a população está

disposta a mudar o hábito, Uma enquete com 14 pessoas sobre a disposição em a mudar o hábito para melhoria do procedimento de coleta sendo que o custo seria por conta do morador, resultou em 7% não adotariam, 14% são indiferentes e 79% adotariam.

A frequência de coleta é diária na região central e nas outras ruas, predominantemente residenciais, são atendidas pela coleta alternada (terça e quinta; segunda, quarta e sexta e eventualmente aos sábados).

Todo o serviço de coleta é realizado no período diurno, das 07:30 às 11:00 e 13:00 às 17:30 sem necessidade de turno noturno, pois o trânsito durante o dia não interfere na coleta.

A determinação da velocidade do caminhão durante a coleta foi feita em um coletor caçamba. Percorreu-se 11,9 km para 218 min gasto exclusivamente na coleta. A velocidade média medida calculada do caminhão caçamba foi de 3,3 km/h.

Palavras chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Caracterização de Resíduos Sólidos Urbanos, Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos.

1. MATERIAIS E MÉTODOS

As informações foram levantadas in loco por meio de entrevista transportadas para desenhos e tabelas. Elaborou-se um mapa contendo todos os roteiros de coleta existentes

na cidade. Após uma análise dois deles foram escolhidos para a pesquisa de campo.

Os roteiros escolhidos eram feitos por um caminhão tipo caçamba e outro tipo compactador. O volume da carroceria e o peso dos caminhões foram determinados antes do início da coleta. Ao completar a carga do veículo o mesmo era encaminhado a uma balança onde se determinou o peso do resíduo. O mesmo procedimento fez-se para o compactador.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Goianésia adotou um modelo misto de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos. Atualmente, a prefeitura atua apenas com dois caminhões compactadores sendo o restante da frota coletora terceirizada, inclusive os motoristas. Somente a guarnição continua sendo formada apenas por funcionários públicos.

2.1.1. VEÍCULOS COLETORES

Na Tabela 1 encontram-se apresentadas as principais características da frota de coleta.

Tipo de veículo	Marca	Qtde.	Capacidade (m ³)	Setor	Ano de fabricação
Caçamba basculante	Chevrolet	01	6	Centro	1977
Caçamba basculante	Chevrolet	01	6	Centro	1985
Caçamba basculante	Mercedes	01	6	Centro	1972
Caçamba basculante	Chevrolet	01	6	Carrilho	1979
Caçamba basculante	Mercedes	01	6	Carrilho	1967
Compactador	Volkswagen	01	10	Centro	1987
Compactador	Volkswagen	01	10	Carrilho	1987

Tabela 1 – Principais características da frota de veículos coletores

Não existe veículo de reserva, a substituição depende da disponibilidade de veículos de outro departamento. O período de espera pode chegar a um dia.

Os basculantes apresentam subutilização do chassi pela pequena carga transportada. A altura lateral é de 1,55 m, o que dificulta o transbordo dos recipientes. Isto pode provocar acidentes e torna o serviço ineficiente, com o leva e traz dos garis (ver Figura 01).



Figura 01 – Recipientes inadequados para o trabalho dos garis

Os compactadores percorrem principalmente as vias centrais onde se concentra o comércio. A capacidade de carga destes está limitada a 60% da capacidade nominal. As tentativas de carga máxima provocaram quebra do equipamento de prensagem.

PESAGEM E CUBAGEM DOS CAMINHÕES

Na Figura 02 encontra-se ilustrado o momento da pesagem de um caminhão tipo caçamba.



Figura 02 – Pesagem do resíduo no caminhão caçamba

Para o caminhão caçamba os dados obtidos foram os seguintes:

- Peso do caminhão caçamba vazio: 4.740 kg;
- Peso 01 do caminhão carregado: 6.170 kg;
- Peso 01 do resíduo coletado: 1.430 kg;
- Peso 02 do caminhão carregado: 6.330 kg;
- Peso 02 do resíduo coletado: 1.590 kg;
- Cubagem do caminhão carregado:
 - Largura útil da caçamba: 2,25 m;
 - Comprimento útil da caçamba: 3,30 m;
 - Altura útil da caçamba até a borda: 0,65 m;
 - Altura útil máxima de resíduo no centro da caçamba: 1,40 m;
 - Altura média da pirâmide (1/3 da altura): 0,47 m;
 - Volume da caçamba (V):

1 =

– Cálculo do peso específico médio do resíduo (Pm):

$$2 = \frac{\text{massa kg}}{\text{volume m}^3} \therefore P_1 = \frac{1.430}{8,32} \therefore P_1 = 171,88 \text{ kg/m}^3$$

$$3 = P_2 = \frac{\text{massa kg}}{\text{volume m}^3} \therefore P_2 = \frac{1.590}{8,32} \therefore P_2 = 191,11 \text{ kg/m}^3$$

$$4 = P_{\text{médio}} = \frac{(P_1 + P_2)}{2} \therefore P_{\text{médio}} = \frac{(171,88 + 191,11)}{2} \therefore P = 181,50 \text{ kg/m}^3$$

A capacidade obtida para a caçamba simples foi de 8,32m³, o que correspondeu a 1.510 kg toneladas de resíduo sem compactação.

Para o compactador a pesagem e cubagem forneceram os seguintes dados:

- Peso do caminhão compactador vazio: 7.320 kg;
- Peso 01 do caminhão compactador carregado: 10.440 kg;
- Peso do resíduo coletado: 3.120 kg;

– Cubagem do caminhão carregado:

- Largura útil da caçamba: 2,20 m;
- Comprimento útil da caçamba: 2,70 m;
- Altura útil média: 1,40 m;
- Cálculo do volume da caçamba (V):

$$5 = V = (2,20 * 3,30) * 1,40 \therefore V = 10,16 \text{ m}^3$$

– Cálculo do peso específico do resíduo no caminhão compactador (P):

$$6 = P = \frac{\text{massa kg}}{\text{volume m}^3} \therefore P = \frac{3,120}{10,16} \therefore P = 307,09 \text{ kg/m}^3$$

Considerando o peso específico do resíduo solto em 150kg/m³, tem-se um grau de compactação de aproximadamente 1:2 para o compactador. Este valor é considerado baixo, sendo o grau mínimo aceitável em torno de 1:3.

2.1.2. CÁLCULO DA QUANTIDADE DIÁRIA DE RESÍDUOS COLETADA E DO PER CAPITA

São estimadas 20 viagens semanais de compactadores, com capacidade de 3.120 kg cada, e 93 viagens de caçamba, com capacidade individual de 1.510 kg. O total coletado diariamente (P) será o produto da multiplicação do número de viagens pelo peso de cada caminhão, dividido por sete dias da semana.

Assim,

$$7 = P = \frac{[(20 \times 3.120) + (93 \times 1.510)]}{7} \therefore P = 28.975 \text{ kg/dia}$$

Desta forma, considerando-se uma população urbana de 44.811 habitantes e um percentual de atendimento de 89,13% dos domicílios (IBGE, 2000), o per capita estimado para Goianésia é:

$$8 = pc = \frac{28.975}{39.940} \therefore pc = 0,72 \text{ kg/hab.xdia}$$

O per capita de 0,72 kg/hab.dia está dentro da faixa citada na literatura para municípios de porte médio - entre 30 e 500 mil habitantes (IBAM, 2001).

2.1.3. A EQUIPE DE COLETA (GUARNIÇÃO)

A guarnição do coletor caçamba é formada por quatro garis a do compactador por apenas por dois.

De acordo com LIMA (2001), cada gari consegue, sem grande esforço físico, coletar quatro toneladas em oito horas de trabalho. Assim, na maioria das vezes, a guarnição deve ser composta por três ou quatro garis por coletor. Conseqüentemente, uma guarnição formada por três garis coletará doze toneladas por turno de oito horas.

No caso de Goianésia, quatro guarnições com três garis seriam capazes de atender toda a demanda diária, já que a produção calculada para a cidade foi de 28,98 ton./dia. Estima-se que quatro guarnições trabalhando diariamente atenderiam com folga. Conseqüentemente, o número de garis seria de 12 (doze), considerando o coletor compactador.

A guarnição do compactador está adequada (2 garis). A altura da recepção é adequada. Porém o caminhão caçamba apresenta dificuldades para o trabalho da guarnição. A altura da borda da caçamba associada ao costume de recipientes retornáveis dificulta o trabalho exigindo maior número de garis. Para isto são necessários 4 garis na guarnição. Caso os recipientes não fossem retornáveis, este número poderia diminuir para 3 garis por caçamba.

2.1.4. RECIPIENTES UTILIZADOS PARA O ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

Goianésia conserva hábitos considerados pouco práticos como o costume de usar recipientes retornáveis para o

acondicionamento dos resíduos. Uma enquete com 14 pessoas sobre a disposição em a mudar o hábito para melhoria do procedimento de coleta sendo que o custo seria por conta do morador, resultou em 7% não adotariam, 14% são indiferentes e 79% adotariam.

Na Figura 03 encontram-se as formas de disposição dos recipientes adotadas pelos moradores.



Figura 03 – Formas de disposição dos recipientes utilizados para o acondicionamento do lixo.

2.1.5. A FREQUÊNCIA DE COLETA

Em Goianésia as regiões de grande produção de resíduos (área central e/ou de intensa atividade comercial) já são atendidas diariamente pelo veículo do tipo compactador.

Nestas áreas comerciais verificou-se que os resíduos comerciais e de varrição são coletados em conjunto. Não se justifica nestes locais a necessidade de realizar a coleta separadamente, pois a quantidade de resíduos é insuficiente para isso. As outras ruas, predominantemente residenciais, são atendidas pela coleta alternada (terça e quinta; segunda, quarta e sexta e eventualmente aos sábados).

2.1.6. O HORÁRIO DE COLETA

Todo o serviço de coleta é realizado no período diurno, das 07:30 às 11:00 e 13:00 às 17:30 sem necessidade de turno noturno, pois o trânsito durante o dia não interfere na coleta. Uma nova avaliação do trabalho dos garis pode otimizar o período útil da coleta, que atualmente é de 6 horas úteis.

2.1.7. VELOCIDADE DE COLETA

A determinação da velocidade do caminhão durante a coleta foi feita em um coletor caçamba. Percorreu-se 11,9 km para 218 min gasto exclusivamente na coleta. Portanto a velocidade média desenvolvida foi de 3,3 km/h.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE COLETA

A caracterização foi feita com base nas seguintes informações levantadas:

- determinação do peso dos resíduos coletados nos dois roteiros de coleta, estimativa da distância percorrida pelo veículo e tempo gasto no trajeto;
- determinação do peso específico aparente médio do lixo (181,50 kg/m³);
- caracterização da topografia local que pouco interfere no desempenho dos veículos coletores, já que as cotas variam de 660 a 690 m no Setor Carrilho e de 660 a 720 m no Setor Central. A inclinação média dos dois setores é aproximadamente 0,055m/m (18%);
- caracterização do sistema viário formado por ruas principais de mão dupla e canteiro central Goiás, Brasil, Pará, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso e ruas secundárias sem canteiro central. Não existem ruas de mão única;
- localização das duas garagens existentes para os caminhões compactadores (os do tipo caçamba são de particulares);
- delimitação das zonas de ocupação, basicamente definidas por comercial nas quatro avenidas principais, sendo as restantes residenciais;
- a localização do destino do resíduo coletado (aterro sanitário) que fica a 6,7km do trevo de saída para Goiânia. Da rodovia até as trincheiras, o trecho é de 400m;

- determinação da velocidade média de coleta de dois veículos coletores, da capacidade (volume e peso), e da densidade de resíduo coletado por quilômetro percorrido. Os veículos avaliados foram os seguintes: um tipo caçamba, outro tipo compactador.

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se respectivamente, as características dos roteiros de coleta existentes e pesquisados.

Tabela 2 – Atuais roteiros de coleta urbana (RC)

Número do roteiro	Extensão (m)	Frequência da coleta	Número de viagens por rota
RC 01	17.875	terça e quinta	2,5
RC 02	19.994	terça e quinta	2,0
RC 03	21.771	terça e quinta	2,5
RC 04	13.385	terça e quinta	2,5
RC 05	14.575	segunda, quarta e sexta	4,0
RC 06	6.750	segunda, quarta e sexta	1,0
RC 07	13.000	segunda, quarta e sexta	1,0
RC 08	22.113	segunda, quarta e sexta	4,0
RC 09	17.463	segunda, quarta e sexta	4,0
RC 10	12.765	segunda, quarta e sexta	4,0
RC 11	14.825	segunda a sexta	2,0
RC 12	20.940	segunda, quarta e sexta	4,0
RC 13	20.443	terça e quinta	3,0
RC 14	24.794	terça, quinta e sábado	3,0 + 1,0
Total	240.693		113

Do total de viagens realizadas (113), 20 viagens são realizadas por caminhões compactadores e o restante por caminhões caçamba.

Tabela 3 – Roteiros da coleta urbana pesquisados (RP)

Número do roteiro	Extensão total percorrida (m)	Extensão não coletada (m)	Extensão coletada (m)	Peso coletado (kg)
RP 01 caçamba	6.113	1.148	4.965	1.510
RP 02 compactador	5.823	815	5.008	3.120

As densidades de resíduos por quilômetro percorrido para os dois tipos de coletores, obtidas considerando-se os dados da Tabela 3, encontram-se apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Densidade de resíduo coletado por quilômetro percorrido

Tipo de veículo coletor	Peso coletado (kg)	Densidade por extensão coletada (kg/m)	Densidade por extensão total percorrida (kg/m)
Caçamba	1.510	0,30	0,25
Compactador	3.120	0,62	0,54

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A cidade de Goianésia carece de melhor gestão do sistema de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, pois o atual sistema, composto por veículos coletores compactadores e caçamba, apresenta algumas falhas. Entre elas destacam-se a definição em dois setores de coletas e a condição de uso dos veículos coletores. Os coletores compactadores não alcançam grau de compactação desejável do resíduo 1:2, o aceitável seria de 1:3.

A atual configuração, que divide a cidade em dois setores de coleta, apresentou-se desnecessária. O sistema pode

ser constituído por um setor apenas o que proporcionará economia de recursos humanos e financeiros pela diminuição da extensão percorrida.

Os veículos estão trafegando em condições precárias e oferecem riscos aos trabalhadores da coleta e à população. Recomenda-se a existência de veículos coletores de reserva (de 10 a 20%), para evitar a paralisação do serviço. A coleta dos resíduos dos serviços de saúde deverá receber atenção especial conforme a legislação, ou seja, um coletor apropriado para a execução do serviço.

O acondicionamento atual de resíduos adotado não é adequado. A substituição dos recipientes por descartáveis contribuiria para a segurança e produtividade da coleta. A guarnição também é fator mau desempenho da coleta, pois o terceirizado é obrigado a adequar o roteiro aos hábitos dos funcionários públicos. Isto limita o número de viagens que o coletor pode realizar, contribuindo para o aumento dos custos.

Uma nova configuração de roteiros de coleta deve ser estudada. Os roteiros, mesmo reordenados, devem ser constantemente avaliados, pois os fatores que interferem na coleta de resíduos são dinâmicos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assessoria de Planejamento, Secretaria Municipal de Infra-estrutura e Meio Ambiente. Plano Diretor, 2000. Goianésia-GO .2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br. Censo, 2000.
- LIMA; José Dantas. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. João Pessoa - PB. 2001.

MONTEIRO; José Henrique Penido. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro. IBAM. 2001.

Hotto Lawrence Leão Gomes

Engenheiro civil graduado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Especialista em tratamento de resíduos sólidos e líquidos

pela Universidade Federal de Goiás (UFG)

Consultor da Unesco - Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

SAS quadra 04 bloco N - sexto andar, Telefone: 061-314-6587.

Cep: 70.040.070 - Brasília, DF – Brasil

e-mail: hotto.gomes@funasa.gov.br

Construção e distribuição de tampas em concreto leve para reservatórios domiciliares de água, objetivando o controle da dengue

Carlos Alberto Sanguinete de Souza

RESUMO

Na busca de soluções alternativas, que complementem as ações de controle do vetor da Dengue, a FUNASA, juntamente com a Secretaria de Saúde de Montes Claros, desenvolveram um projeto de confecção de tampas para reservatórios domiciliares de água, por representarem estes os principais focos de disseminação da doença, encontrados neste município.

As tampas foram construídas em concreto leve, sem função estrutural, e armadas com tela galvanizada tipo "viveiro". Com o objetivo de reduzir o peso e o custo, foram utilizadas partículas vegetais, como parte do agregado do concreto. A forma da tampa é levemente abalada, para impedir o acúmulo de água sobre a mesma. No período estudado, foram confeccionadas e distribuídas 9.096 tampas.

Os Índices de Dispersão do *Aedes aegypti*, no período de 1998 a 2004, confirmam que foi significativa a contribuição do projeto de tampas para reservatórios domiciliares de água, com tecnologia simplificada e de baixo custo como importante complemento às ações de controle do *Aedes aegypti*, desenvolvidas pelo município de Montes Claros.

Palavras chaves: Saneamento Ambiental, Reservatório domiciliar, *Aedes aegypti* e Dengue.

1. INTRODUÇÃO

O Dengue é uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, na maioria dos casos. Pode apresentar duas formas clínicas: Dengue Clássico e Febre Hemorrágica do Dengue.

O Dengue é hoje a mais importante arbovirose que afeta o homem e constitui um sério problema de saúde pública no mundo, especialmente na maioria dos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor.

Na busca de soluções alternativas, que complementassem o controle do vetor, a FUNASA, juntamente com a Secretaria de Saúde de Montes Claros, desenvolveram um projeto de confecção de tampas para reservatórios domiciliares de água, por representarem estes os principais focos de disseminação da doença, encontrados neste município.

2. OBJETO

Projeto de tampas para reservatórios.

3. JUSTIFICATIVA

Nos levantamentos realizados no município, durante as operações de pesquisas e tratamento dos focos de larvas de *Aedes aegypti*, foi observado que o maior número de focos do vetor eram encontrados em caixas d' água sem a tampa ou semidescobertas.

Confeccionar tampas, a um baixo custo, que atendessem aos mais variados tipos de reservatórios existentes, tornou-se uma meta a ser alcançada nesta época, para reduzir a transmissão do Dengue no município de Montes Claros.

4. OBJETIVO GERAL

Vedar reservatórios domiciliares de água que se encontrem descobertos, objetivando a melhoria da saúde e o bem estar da população em geral.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reduzir o número de focos de larvas do *Aedes aegypti*;
2. Reduzir o número de casos de Dengue;
3. Manutenção da qualidade da água tratada distribuída pelo órgão responsável;
4. Conseguir confeccionar tampas de reservatórios a baixo custo;
5. Reduzir o consumo de larvicida;
6. Reduzir o custo operacional no controle da dengue.

6. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

O município de Montes Claros é a quinta cidade do Estado de Minas Gerais e está situado na bacia do Alto Médio São Francisco, ao Norte do Estado de Minas Gerais. Sua localização geográfica e o crescimento do sistema viário, classificam a cidade como o segundo maior entroncamento do país. Possui uma população de 324.471 habitantes, sendo 305.684 habitantes residentes na região urbana (IBGE : 2003). A área do município é de 3.576,76 km².

Por ser centro convergente distribuidor de produção, atração de população e de capitais, Montes Claros se tornou o maior centro urbano de todo o Norte de Minas. Funciona como uma capital informal, aqui se encontrando representações de praticamente todas as Secretarias de Estado e de

diversos Órgãos Federais, o que reforça os efeitos de polarização sobre uma região com mais de 120.000 km² (área mineira do polígono da seca), com uma população de aproximadamente 1.500.000 habitantes.

Apresenta ótimas estruturas de mão de obra, ilustrada pela presença de uma Universidade Federal, uma Universidade Estadual (UNIMONTES) e faculdades particulares (FUNORTE, Pitágoras, Santo Agostinho e FACIT), representando o mais importante centro humanístico de todos os municípios polarizados por Montes Claros, quanto à demanda estudantil.

Montes Claros é dotada de uma boa infra-estrutura urbana, tendo aproximadamente 90% dos domicílios particulares permanentes atendidos com saneamento básico e energia elétrica.

Como todo pólo regional, Montes Claros centraliza os principais problemas de sua área de influência e, é principalmente no setor de saúde que tais problemas se tornam mais evidentes.

7. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Dengue é uma doença febril aguda, de etiologia e de evolução benigna na forma clássica, na maioria dos casos. Pode apresentar-se sobre duas formas clínicas: Dengue Clássico e Febre Hemorrágica do Dengue.

Essa enfermidade afeta o homem e constitui um sério problema de saúde pública no mundo, especialmente na maioria dos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, o mosquito vetor. Sendo este também o transmissor da Febre Amarela Urbana.

A partir de 1986, diversas epidemias de Dengue ocorreram no país. Neste ano, a ocorrência nos Estados do Rio de Janeiro, Ceará e Alagoas apresentou-se de forma intensa.

A primeira notificação de Dengue no Estado de Minas Gerais ocorreu em 1987, no município de Pirapetinga, na Zona da Mata.

No município de Montes Claros/MG a primeira epidemia de Dengue foi registrada no ano de 1995, com epidemias subseqüentes nos anos seguintes.

No ano de 1998, já sob o risco da Febre Hemorrágica do Dengue, tornou-se necessário adotar medidas sanitárias que complementassem as ações de controle químico do vetor.

Nos levantamentos realizados no município, durante as operações de pesquisas e tratamento dos focos de larvas de *Aedes aegypti*, foi observado que o maior número de focos do vetor eram encontrados em caixas d'água sem a tampa ou semidescobertas.

Confeccionar tampas, a um baixo custo, que atendessem aos mais variados tipos de reservatórios existentes, tornou-se uma meta a ser alcançada nesta época, para reduzir a transmissão do Dengue no município de Montes Claros.

8. METODOLOGIA

- 1) Pesquisar as dimensões dos reservatórios domiciliares existentes no município de Montes Claros/MG, em função dos diferentes modelos e fabricantes;
- 2) Padronizar alguns tamanhos de tampas, que atendam a diferentes modelos de reservatório com a mesma capacidade de reservação;
- 3) Pesquisar materiais resistentes e de baixo custo;

- 4) Fazer experiências com diversos traços de concreto, para adotar aquele que oferecer maior resistência, leveza e praticidade;
- 5) Extrair dos inquéritos de pesquisa de focos para o controle da Dengue, os quantitativos referentes ao número de reservatórios e tipos de tampas a serem confeccionadas;
- 6) Estudar sobre a fonte de financiamento;
- 7) Elaborar estratégia e critérios de distribuição das tampas para a população.

8.1. DETALHAMENTO DA METODOLOGIA E MATERIAIS UTILIZADOS PARA A CONFECÇÃO DE TAMPAS PARA RESERVATÓRIOS DOMICILIARES DE ÁGUA

As tampas para reservatórios domiciliares de água, serão construídas em concreto leve, sem função estrutural, e armadas com tela galvanizada tipo "viveiro". Com o objetivo de reduzir o peso e baixar o custo, serão utilizados materiais alternativos, como partículas vegetais (palha de arroz), que comporá o concreto como parte do agregado. Sua forma será levemente abalada, de forma a não permitir acúmulo de água sobre a mesma. As tampas dos reservatórios com capacidade superior a 500 litros serão divididas em duas ou três peças, e serão rejuntadas com uma massa fraca de cimento e areia ou massa de vidraceiro, que também será utilizada para se necessário vedar os espaços que possam existir entre as bordas e a tampa a ser instalada no reservatório.

Para um mesmo volume de armazenamento, existe uma grande diversidade nas dimensões dos reservatórios domiciliares, em função dos diferentes modelos e fabricantes. Pretende-se padronizar alguns tamanhos de tampas, que atendam a diferentes modelos de reservatórios com a mesma capacidade de reservação.

Foram experimentados diversos traços para confecção de tampas, e foi selecionado o seguinte traço de concreto: um balde de cimento, três baldes de areia lavada e dois baldes de casca de arroz (partículas vegetais). Para reforço da borda (aproximadamente 3 cm) utiliza-se argamassa no traço 1:3 (areia e cimento), aplicado a seco, hidratado em seguida com utilização de brocha. A espessura média da tampa é de 1,5 cm.

Através de inquéritos realizados em alguns bairros da cidade, pode-se constatar, que em muitos casos, para assentar as tampas nos reservatórios, será necessária a instalação de conexões, registros de bóia, e até mesmo suporte para o reservatório.

No ano de 1998 foi estimada a necessidade de instalar tampas de reservatórios em dez por cento dos prédios existentes no município de Montes Claros.

Trata-se de ação de grande alcance para a prevenção da saúde do cidadão, uma vez que além de eliminar focos potenciais para a transmissão da dengue, mantém os reservatórios domiciliares em condições adequadas para a manutenção da qualidade da água distribuída pelo órgão competente.

8.2. FOTOGRAFIAS ILUSTRATIVAS



Diversos tamanhos e formatos de tampas



Fabricação das tampas

9. RESULTADOS

O quadro a seguir demonstra o quantitativo de tampas fabricadas e número de famílias beneficiadas no período de 1998 a 2004.

Quantidade de tampas fabricadas e famílias beneficiadas:

Ano	Tampas Fabricadas	Famílias Beneficiadas	Tonel 200 Lts	Reservatório de 250 Lts	Reservatório de 500 Lts	Reservatório de 1000 Lts
1998	2.144	2.100	633	501	758	252
1999	2.099	1.666	214	588	920	407
2000	454	458	06	94	217	137
2001	839	639	54	238	334	213
2002	2.135	1.806	310	585	813	427
2003	1.126	900	108	349	403	266
2004*	299	518	27	110	82	80
Totais	9.096	8.087	1.352	2.435	3.527	1.782

Fonte: Séc. Municipal de Saúde de Montes Claros –2004

Nos anos de 1998 a 2004, foram distribuídas no Bairro São Judas Tadeu, 206 tampas de reservatórios de vários volumes.

No ano de 1998 o índice de infestação era de 14,92% e no ano de 2004 diminuiu para 2,49%, observando-se aqui a contribuição significativa deste projeto no controle da transmissão da doença.

Custo de produção por tipo de tampa

Tipo de tampa	Custo Total R\$
Tonel de 200 L	6,72
Cilíndrica 250 L	9,01
Cilíndrica 500 L	17,87
Cilíndrica 1000 L	24,06
Retangular 250L	9,67
Retangular 500	14,05
Retangular 1000L	22,78
Quadrada 250 L	8,79
Quadrada 500 L	13,55
Quadrada 1000 L	20,60

Fonte: Sec. Municipal de Saúde de Montes Claros - 2004

Quadro Demonstrativo dos Índices de Dispersão do Aedes aegypti, no município de Montes Claros no período de 1998 a 2004:

Ano	Índice de Infestação Predial (%)
1998	11,17
1999	11,17
2000	13,76
2001	17,46
2002	8,07
2003	3,16
2004	3,06

Fonte: Séc. Municipal de Saúde de Montes Claros – 2004

10. CONCLUSÃO

O projeto de construção e distribuição de tampas em concreto leve para reservatórios domiciliares de água, com tecnologia simplificada, de baixo custo, e atendendo as especificidades locais, se tornou importante complemento às ações de controle do Aedes aegypti desenvolvidas pelo município de Montes Claros.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE / FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE / II Seminário Nacional e Estadual de Zoonoses e Animais Peçonhentos. (1997).24:17-18.

Aspectos Gerais e apresentação – <http://www.montesclaros.mg.gov.br>

MINISTÉRIO DA SAÚDE/ FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. (2001). Dengue Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor. Manual de Normas Técnicas. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 84p.

Eng.º Carlos Alberto Sanguinete de Souza

Av. Antônio Lafetá Rebelo, 332 – Bairro Sta Lúcia
 Fundação Nacional de Saúde
 Minas Gerais – Montes Claros
 e-mail: carlos.sanguinete@saude.gov.br

Eng.ª Lídia Sanguinete de Souza Rabelo

Luis Osmane Borges Ferreira

O AISAN e seu papel fundamental na promoção, educação em saúde e mobilização social para a saúde e saneamento ambiental em territórios indígenas

Eni de Oliveira Osso

RESUMO

Esta experiência da CORESP envolve os Distritos Sanitários Especiais Indígenas Litoral Sul e Interior Sul, dois exemplos de atuação exemplar do AISAN frente à complexidade de contexto sanitário no qual atuam. Refere a importância da participação efetiva dos AISAN no processo de trabalho das Equipes de Saúde, o que envolve a valorização e integração dos saberes e práticas tradicionais e a identificação dos riscos e problemas ambientais capazes de causar danos à saúde individual e coletiva, a mobilização social e a responsabilidade dos diferentes atores sociais e institucionais no sentido de desenvolver ações integradas e coerentes com as diretrizes do SUS e a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, capazes de causar impacto nas condições de vida e saúde destas populações.

Palavras-chave: Saúde e Saneamento ambiental, Contexto Interétnico, Integração de saberes e práticas, Participação efetiva e Valorização do Papel do AISAN, tradição & inovação

1. INTRODUÇÃO

O trabalho em saúde e saneamento ambiental é coletivo. Não é possível produzir condições de saúde, prevenção, cura ou melhora de problemas de saúde sem que haja o envolvimento de muitas pessoas e a conjunção de determinantes que podem ajudar ou atrapalhar a obtenção do resultado esperado.

O AISAN é um ator social novo no contexto social da aldeia, apesar de ser indígena e pertencer à organização social local, passa a assumir o papel de interlocutor entre os saberes e práticas tradicionais ou incorporadas nos contatos com a sociedade envolvente, e os saberes dos programas de saúde e saneamento ambiental preconizados pelo ministério da saúde OPS/OMS. Cada região, estado ou município vai influenciar de modo diferente o modo de viver e cuidar da saúde destes povos.

Os cuidadores tradicionais ainda estão presentes nas aldeias, mas aos poucos foram perdendo sua autoridade, frente às práticas complexas desenvolvidas pelos não indígenas. Eles detêm preciosos saberes e práticas de cura individual e coletiva e de manejo ambiental.

A FUNASA, através das suas equipes de saúde e saneamento, não tem o poder de produzir todas as ações e serviços que podem garantir os resultados esperados nas aldeias. Assim os demais setores, tais como a educação formal, o meio ambiente, o desenvolvimento social, o planejamento urbano, o desenvolvimento agrícola regionais e locais tem que estar envolvidos para que as ações de saúde e saneamento sejam efetivas.

Assim o AISAN, enquanto membro da Equipe de Saúde, é um mobilizador da população da aldeia, na medida em que é capaz de integrar os antigos saberes aos novos

conteúdos e propostas, aproveitando as oportunidades de reelaborar com a população sob sua responsabilidade, de modo articulado com os demais atores sociais, produzindo coletivamente novas formas de ser, saber e saber fazer saúde e saneamento ambiental nas aldeias e terras indígenas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O AISAN tem um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida e saúde nas aldeias e territórios indígenas, mas isso não tem sido legitimado, principalmente em função do modo de pensar o processo saúde-doença dominante no SUS, que acaba refletindo no estilo de gestão dos recursos administrativos, saberes técnicos em saúde e saneamento, recursos pedagógicos. Mesmo sendo o SUS e a Política Nacional de Atenção À Saúde dos Povos Indígenas um avanço histórico no que se refere à participação e modelo de gestão adequado à missão e produtos esperados, a sua viabilidade depende da estrutura organizacional e do modo de ser e agir dos profissionais de saúde e gerentes de processos no nível local, no cotidiano das aldeias. Lá nem sempre a participação é efetiva, principalmente os sábios e cuidadores tradicionais não são integrados no processo de condução das ações e serviços. Muitas vezes são consultados, outras informados mas quase nunca são integrantes. Sendo seus saberes transmitidos na tradição oral e ritual, não incluir os mais velhos, sejam sábios ou cuidadores é uma forma de excluir o saber tradicional do processo. Na maioria das aldeias eles utilizam os saberes tradicionais e aceitam a maioria dos procedimentos e ensinamentos. Mas transformar os hábitos, habilidades e saberes sem desvalorizar os mitos e costumes de cada povo indígena e do entorno das aldeias é um desafio.

O contatos dos povos tradicionais das Américas foi de cunho dominante, preconceituoso e na maioria violento, serviam

para apoiar os interesses colonialistas impostos pelos europeus em todas as partes do mundo. A política indigenista da FUNAI basicamente era de proteger e adiar ao máximo o contato. Depois de séculos de degradação os índios brasileiros tem reconhecidos seus direitos e com políticas públicas específicas ou diferenciadas estão vendo suas populações crescerem e têm encontrado alternativas para o desenvolvimento apesar das dificuldades. Os índios foram obrigados por diferentes grupos de interesse a mascarar sua identidade como estratégia para a sobrevivência., os saberes, crenças e ritos tradicionais foram sendo desprestigiados, escondidos. É preciso estabelecer vínculos de confiança para que eles possam participar efetivamente.

O direito internacional e a legislação brasileira, confere a estes povos o direito à terra e preservação dos saberes e costumes tradicionais, incluindo cuidados de saúde e manejo ambiental. Com a agenda 21 na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, no Rio de Janeiro em 1992, destaca a importância do fortalecimento dos saberes tradicionais referentes ao desenvolvimento sustentável e os direitos e responsabilidades dos povos indígenas neste processo. A biopirataria de espécies nativas de origem animal em vegetal e técnicas de manejo tradicionais é uma realidade.

As terras e aldeias indígenas foram sendo invadidas ou as cidades se aproximando e a maioria hoje sofre os danos da devastação ambiental: exploração não sustentável ou ilegal dos recursos naturais, doenças e agravos à saúde de toda a natureza e a mortalidade infantil por causas evitáveis muito maior do que na população não indígena.

Neste contexto, à partir de 1999 a FUNASA assume a responsabilidade de conduzir a Política Nacional de Atenção

à Saúde dos Povos Indígenas que contempla as ações de saúde integrais e saneamento ambiental nas aldeias e a criação atores social fundamentais: os AISAN e os AIS, que são contratados e integram as equipes de saúde e saneamento locais.

As diferenças étnicas, mitos, ritos, linguagem, valores, se somam as diferenças regionais, os territórios indígenas são bastante diversificados devido ao entorno e a história de ocupação de cada aldeia e também os sistemas locais de saúde e saneamento, bem como as demais políticas públicas locais vão caracterizar o universo no qual estes importantes atores sociais vão construir suas redes de relação, desenvolver suas práticas tradicionais ou inovadoras.

O perfil do AISAN, o processo de formação desta categoria e a monitoramento o que inclui as concepções pedagógicas, funcionais, gerenciais, das pessoas que estão à frente destes processos ou seja o perfil dos médicos, dentistas, enfermeiros, gerentes, enfim deve ser bem definido.

Este trabalho mostra uma experiência bem sucedida de transversalidade, articulação intersetorial das ações de saúde, saneamento e meio ambiente, sem gastos adicionais de recursos financeiros, com a precária infra estrutura dos serviços. Isto é possível se os atores sociais tiverem uma postura crítica e construtiva frente à realidade, este é o perfil esperado do AISAN e dos profissionais das Equipes de Saúde e Saneamento, para que o quadro sanitário atual das aldeias e terras indígenas seja projetado e transformado em condições favoráveis à preservação do meio ambiente, perpetuação das etnias e saberes tradicionais e a construção permanente de novas formas de lidar com os problemas com a apropriação coletiva e reelaboração de conhecimentos e métodos do saber universal. Assim os povos indígenas

podem participar efetivamente das ações e serviços, e evoluírem nos seus saberes tradicionais, com a inclusão de conteúdos que possam ajudá-los a resolver seus impasses e obstáculos para sua evolução.

3. DETALHAMENTO, MÉTODOS E MATERIAIS UTILIZADOS

Esta experiência representa o resultado de todo um processo de formação e acompanhamento dos AISAN e da integração da ASIN (Saúde Indígena) e SENSP (Saneamento Ambiental) na CORESP.

Demonstra o desempenho exemplar de dois AISANs frente às demandas e oportunidades por ele aproveitadas para desenvolver o seu papel.

Os recursos utilizados foram aproveitar o momento de supervisão para divulgar informações, estimular a cooperação, refletir sobre as práticas existentes e encontrar alternativas locais para os problemas enfrentados.

Os registros foram realizados durante as atividades e o método da observação participante.

A experiência será apresentada, caso seja aprovada, na forma de pôster, o qual será elaborado em Português e Guarany, sendo as ilustrações do AISAN Lucas, co-autor da proposta.

3.1. DSEI LITORAL SUL

O AISAN Lucas indicado pela Aldeia Jaraguá participou no Curso em Outubro de 2003, este curso desenvolvido em sintonia entre DENSP, SENSP ASCOM e ASIN (CORESP). Frente à realidade do cotidiano, com suas dificuldades, ele sempre procurou auxílio tanto no SENSP quanto ASIN, na medida em que na sua aldeia não havia Equipe de Saúde

atuando. Procurava uma forma de mobilizar a comunidade, mas as palestras não satisfaziam suas expectativas. Participou da Conferência Municipal de Meio Ambiente de São Paulo (Abril de 2004), onde os jovens indígenas participaram desde a organização. Neste evento ficou clara a necessidade de articulação intersetorial no município, muitas atividades eram desenvolvidas sem integração, a ASIN/CORESP participa do Grupo Intersetorial e os jovens criam o Fórum Indígena de São Paulo, sendo indicados lideranças jovens de cada aldeia para a população indígena enfrentar seus problemas e articular com a sociedade envolvente tendo em vista o futuro destas nações.. Lucas foi escolhido eleito. O grupo de jovens organizou o I Fórum de São Paulo definindo como prioridades: A terra e seu uso sustentável, a educação para a sexualidade e o uso e abuso de álcool e outras drogas, tendo em vista a incorporação do conceito de que o meio ambiente, não só natural e físico, mas o ambiente social no qual as gerações futuras vão dar continuidade a vida nas terras e aldeias indígenas.

Com esta demanda das lideranças jovens a ASIN/CORESP foi convidada para problematizar os conteúdos de saúde e surgiram propostas que foram encaminhadas para a Conferência Nacional De Juventude, da qual os jovens indígenas foram participantes. A ASIN/CORESP faz parte do Centro de Monitoramento de Saúde Mental do DESAI, e apresentou a demanda dos jovens, o que possibilitou a oportunidade de desenvolver um programa de pesquisa-ação voltada para atender os dois problemas percebidos pela população. O processo está sendo construído com a participação dos jovens, que definiram as atividades principais: Criar e manter um grupo de teatro para problematizar com as famílias e demais atores sociais, realizar oficinas e seminários com pais, profissionais de saúde e professores, realizar encontros de recuperação da

cultura material e do saber cuidar das pessoas e do ambiente físico para prevenir o alcoolismo e a gravidez indesejada, e por fim encontrar meios de ocupar suas terras de modo saudável, com qualidade de vida e saúde. Lucas é co-autor deste trabalho.

O Conselho de povos Indígenas de São Paulo, vinculado à Secretaria estadual de Planejamento, e presidido pelo Cacique Adolfo, da Aldeia do Rio Silveira Polo Base Litoral Norte de São Paulo está sendo parceira para o desenvolvimento do programa, sendo que neles as universidades estão incluídas.

3.2. DSEI INTERIOR SUL

João é AISAN desde 2000, participou do curso promovido pela SENSP e ASCOM/CORESP. Trabalha na Aldeia Vanuíre, Polo Base de Baurú. Comprometido com seu trabalho realiza visitas de rotina e identifica famílias que não conseguem manter um estilo de vida saudável. A comunidade desenvolveu um projeto de horta comunitária, João participou, mas percebeu que no momento em que acabaram os recursos do projeto poucos se dispuseram a trabalhar na horta. Como João é o responsável pela perpetuação dos rituais,, oração e dança tradicional na "cabana" da aldeia, as lideranças tentaram mobilizar os jovens, que tinham tempo ocioso, para trabalhar na horta, mas não conseguiram. Estes jovens às vezes se embriagam o que preocupa as famílias. Em uma reunião supervisão ASIN/SENSP na aldeia, com a Equipe de Saúde e saneamento o assunto veio à tona, bem como a referência da fundadora da aldeia a Índia Vanuíre, guerreira que usava arcos e flechas contra os invasores das terras que ficavam onde hoje é o município de Tupã. Reconhecida por sua bravura, até mesmo pelos não indígenas, na cidade existe um museu em sua homenagem. O grupo teve a idéia de convidar os jovens para produzir uma peça teatral ou

outras representações, para guerrear contra outros inimigos e invasores, tais como o lixo, as bactérias, as drogas, o álcool e outros, existe uma pessoa na cidade de Arco Íris município onde se localiza a aldeia, que tem conhecimento e se dispões a firmar ou realizar oficinas com os jovens.

Nesta reunião, nas qual o João referiu a falta de um tratamento mais adequado ao lixo, que é coletado em sacos plásticos e queimado, sua vontade de melhorar o serviço, na medida em que foram construídas casas novas na aldeia pelo CDHU, órgão de habitação popular de São Paulo. Tendo sido informados da linha de apoio a pequenos projetos de agricultura sustentável e segurança alimentar, por parte do MMA e MDS com parceria da FUNASA, o grupo achou que um projeto de coleta seletiva do lixo casa a casa com uma estratégia de educação em saúde através de teatro ou vídeo e discussão nas reuniões da aldeia seria ideal.

Foi agendada uma reunião com toda a aldeia para problematizar e definir as estratégias, as Equipes vão participar de todo o processo. Se comprometeram de entrevistar os cuidadores tradicionais e a descendente direta da Índia Vanuïre, e chamarem os profissionais da Secretaria de Saúde, meio ambiente e educação e cultura para fortalecer a proposta.

4. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

- A Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas pode ser conduzida de modo efetivo no nível local e deve ser divulgada e problematizada pelos atores sociais.
- É preciso problematizar com as lideranças, o papel do AISAN e suas características desejáveis para minimizar as indicações que não atendam ao perfil.
- As Equipes de campo, saúde e saneamento na sua maioria tem interesse nos trabalhos em conjunto com

AIS, AISAN e cuidadores tradicionais, mas precisam de estímulo, preparo e apoio. É preciso criar situações para a integração.

- A inclusão dos cuidadores e do saber tradicional é fundamental para a efetividade das ações de saúde, saneamento ambiental e principalmente na educação em saúde.
- Os instrumentos de registros de ações de educação em saúde são quantitativos e inadequados.
- A formação do AISAN, AIS e educação continuada dos profissionais de saúde e apoio devem incluir as políticas sociais, a gestão estratégica, a educação permanente e crítica em serviço, a mobilização social participativa, o atendimento compartilhado.
- As ações de educação em saúde são não só para a promoção da saúde e ambientes saudáveis, mas para a prevenção secundária e terciária, com vistas à ampliação da consciência sanitária dos atores sociais.
- A qualidade do processo de formação é fundamental para a obtenção dos resultados da aprendizagem e o desempenho no trabalho.
- A organização dos serviços, e uma infra estrutura adequada são os meios necessários para que as pessoas encontrem as soluções críticas e criativas para os problemas.
- As oportunidades de integração e atendimento compartilhado não podem ser desperdiçadas.
- O processo de organização dos DSEI, implica na produção de conhecimentos novos e a metodologia da pesquisa-ação pode ser uma estratégia para a agilização e melhoria da qualidade do processo.
- A metodologia da educação permanente é a mais recomendada na medida em que assume a importância do cotidiano para a melhoria da qualidade dos serviços e ações ao mesmo tempo em que permite uma maior

aproximação dos conteúdos propostos, sem invalidar os eventos de ensino-aprendizagem complementares.

- A gestão dos processos finalísticos tem que ser estratégica e flexível, envolve processos, técnico-ambientais (saneamento), técnico-assistenciais (saúde) e processos de apoio que dependem de outras unidades de saúde ou saneamento ambiental do sistema local de saúde, para atingir os resultados .

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

_____. (Fundação Nacional de Saúde). Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, Brasília, 2002a.

(Fundação Nacional de Saúde). Manual do Agente Indígena de Saneamento, Brasília, 2002b.

_____. (Fundação Nacional de Saúde). Programa de Capacitação dos Agentes Indígenas de Saneamento, Brasília, 2000a.

GARNELLO, L, MACEDO, Guilherme & BRANDÃO, Luiz Carlos Os Povos Indígenas e a Construção das Políticas de Saúde no Brasil. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 20.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 165 p., 1996.

BORDENAVE, J. E. D., 1999. Alguns fatores pedagógicos. In: Capacitação em Desenvolvimento de Recursos Humanos

CADRHU (J. P. Santana & J. L. Castro, org.), pp. 261-268, Natal: Ministério da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde/ Editora da UFRN.

COIMBRA, Jr, C.E.A, & SANTOS, R.V. Saúde Minoria de desigualdade: algumas teias de inter-relações, com ênfase nos povos indígenas no Brasil. Ciência e Saúde Coletiva, 5:12-132.

FENILLI, R.M. & Santos, O . M. B Analisando a Teoria Humanística de Paterson e Zderas para Vislumbrar a Enfermagem com Diálogo Vivo. Edição Brasileira Nursing- Revista técnica de Enfermagem, 4:8-39.

MERCANTE, M.S, A Interconexão entre Saberes, Práticas e Percepções: o Mediador entre Cultura e Natureza. Em Dez de 2003 <http://cfh.ufsc.br/mercante/intercon.htm>

ATHIAS, R, Divesidade Etnica, Direitos Indígenas e Políticas Públicas. curso de Verão: Etnias, diversidade e saúde. Escola de Saúde Pública-USP mimeo.

Eni de Oliveira Osso

Enfermeira da ASIN/CORESP/FUNASA

José Abadio dos Santos Filho

Responsável do SENSP/CORESP/FUNASA

Lucas Augusto Martins

Aisan da Aldeia Jaraguá/Polo Base de São Paulo/CORESP/DSEI Litoral Sul/FUNASA

Metodologia de superfície de resposta aplicada à otimização de remoção de DQO e NTK de efluente de reator anaeróbio por oxidação com ozônio

Romeu Francisco Gadotti

RESUMO

O tratamento das águas residuárias é importante para a melhoria da qualidade de vida da população e deve-se otimizar o processo de tratamento procurando atingir as melhores eficiências com os menores custos. A estatística é uma ferramenta que, em vista da complexidade do processo de tratamento e das variáveis envolvidas, vem auxiliar no processo de otimização. Este trabalho teve como finalidade a avaliação da viabilidade técnica da utilização do processo de ozonização como pós tratamento de reator anaeróbio. Avaliou-se a concentração de ozônio aplicada e o seu tempo de contato através de um planejamento experimental, composto por planejamento fatorial e metodologia de superfície de resposta. Foram encontradas duas condições de maior eficiência na remoção de DQO, a primeira com dosagens de 10 mg O₃/L em 30 minutos e a segunda com dosagens de 30 mg O₃/L em 10 minutos. O planejamento experimental, através da metodologia de superfície de resposta, mostrou-se uma ferramenta de grande importância na execução da pesquisa, visto que, com um número reduzido de ensaios pode-se prever, com certo grau de confiança o comportamento do fenômeno estudado.

Palavras chave: pós-tratamento; superfície de resposta; ozônio; esgoto.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento de águas residuárias é indispensável para a remoção de poluentes em nível que atenda os padrões

de emissão e de qualidade. Define-se, assim, a eficiência mínima que o processo deve fornecer.

Deve-se procurar por otimização de eficiência considerando, sempre que possível, os menores custos. Devido à grande quantidade de variáveis envolvidas no processo, é difícil obter os valores ótimos sem uso de procedimentos que utilizam estatística para planejamento dos ensaios realizados para obtenção de parâmetros de projeto.

A metodologia de superfície de resposta é um procedimento de otimização baseado no emprego de planejamento fatorial. O uso deste procedimento possibilita analisar o efeito de varias variáveis sobre a variável de controle, por exemplo, eficiência de remoção de DQO, a partir da realização de ensaios planejados para este fim.

‘A metodologia de superfície de resposta é constituída de duas etapas distintas: modelagem e deslocamento. Essas etapas são repetidas tantas vezes quantas forem necessárias, com o objetivo de atingir uma região ótima (máxima ou mínima) da superfície investigada. A modelagem normalmente é feita ajustando-se modelos lineares ou quadráticos a resultados experimentais obtidos a partir de planejamentos fatoriais. O deslocamento se dá sempre ao longo do caminho de máxima inclinação de um determinado modelo, que é a trajetória na qual a resposta varia de forma mais pronunciada.’ (BARROS NETO, 1995)

Na ausência de conhecimento a respeito da forma verdadeira da superfície de resposta, pode-se ajustar os dados por um modelo de segunda ordem e/ou a um modelo quadrático.

A análise de resíduos (análise de variância) é de fundamental importância na avaliação do ajuste de qualquer modelo.

Caso existam observações repetidas, pode-se usá-las para obter a estimativa do erro aleatório. Com essa estimativa pode-se julgar, de uma maneira quantitativa, se o modelo representa satisfatoriamente as observações, ou se é necessário acrescentar-lhe termos.

Também devem ser considerados os intervalos de confiança para os valores estimados.

Neste trabalho, a metodologia de superfície de resposta foi utilizada para otimização de remoção de DQO e NTK - variáveis de controle - de efluente de reator anaeróbio mediante a aplicação de ozônio em ensaios realizados variando-se a dosagem de ozônio aplicado e o tempo de contato.

O ozônio oxida matéria orgânica produz ozonidas, CO₂, alveja e melhora a cor, reduz teores de ferro e manganês, age sobre ácidos húmicos, formando substâncias orgânicas não biodegradáveis. (AZEVEDO NETTO,1995)

O ozônio é capaz de oxidar compostos orgânicos até a sua completa mineralização ou quebrá-los em compostos mais oxidados. Este gás é mais reativo a amins, sulfetos, sulfóxinas, fosfitos e fosfinas, bem como duplas e triplas ligações carbono-carbono, simples e duplas ligações carbono-nitrogênio e ligações carbono-metal. (LANGLAIS et al.,1991)

Além das vantagens já citadas, sabe-se que o ozônio quando utilizado no tratamento de água e esgoto, não deixa residual no efluente e aumenta a concentração de oxigênio dissolvido. Estas características tornam-o uma boa opção para o tratamento de efluentes líquidos.

A capacidade do ozônio em reduzir a concentração de Carbono Orgânico Total (TOC), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de esgotos já foi demonstrada. (NARKIS, 1980 apud CALVOSA, 1991)

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para avaliar a influência da concentração de ozônio aplicada e tempo de contato na eficiência do tratamento do efluente do sistema anaeróbio é a superfície de resposta com planejamento fatorial com 3 níveis (xk); sendo k o número de variáveis independentes envolvidas, também chamadas de fatores; e x os níveis de ocorrência dessas variáveis. Desta forma, o número total de experimentos (n) é fornecido pela equação (1):

$$n = x^k \quad (1)$$

k : tempo e concentração

x : níveis = 10, 20 e 30 mg/l O₃ - dosagem;
10, 20 e 30 min - tempo de contato.

$$\text{Portanto, } n = 3^2 = 9$$

Será efetuada réplica com o intuito de se verificar a reprodutibilidade dos dados. Assim, a quantidade total de experimentos realizados perfaz um total de 18.

Os parâmetros utilizados para avaliação do modelo e dos resultados de ozonização foram DQO e NTK como variáveis de

controle, vazão de Oxigênio, off-gás, ozônio residual, oxigênio dissolvido, sulfeto, sólidos totais voláteis e fixos, sólidos suspensos voláteis e fixos, sólidos dissolvidos voláteis e fixos.

Os ensaios foram realizados empregando efluente de reator anaeróbico de leite expandido que recebe esgoto sanitário de bairro próximo ao Campus da USP- São Carlos. Este reator funcionou com uma vazão de esgoto afluente de 10 m³/h e tempo de detenção hidráulica de 3,2 horas. A unidade experimental foi montada para realização dos ensaios em batelada e era constituída de cilindro contendo oxigênio puro, refrigerador para esfriar o oxigênio e assim manter a temperatura baixa na câmara de geração de ozônio, rotâmetro para gás, gerador de ozônio, e tanque de contato que era constituído com tubo de PVC de 110 mm de diâmetro com altura de 2,0 m.

Todos as análises foram realizadas segundo os procedimentos descrito em Startand Methods for the Examination of Water and Wastewater. (APHA, 1995)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 e na tabela 2 pode ser observado os valores de todos os parâmetros obtidos nos experimentos, com exceção dos resultados da série de sólidos que estão nas tabelas 3.

Amostra	Conc. O ₃ aplicado (mg O ₃ /l)	Tempo de contato (min.)	DQO (mg/l)	NTK (mg NTK/l)	Vazão de oxigênio (l/h)	Off-gás (mg O ₃ /l)	Ozônio residual (mg O ₃ /l)	Oxigênio dissolvido (mg O ₂ /l)	Sulfeto (mg S ²⁻ /l)
Afluente	-	-	147,0	39,4	-	-	-	1,0	0,104
1	10	10	101,7	31,2	14,0	0,0	0,25	9,7	0,100
2	10	20	62,0	33,9	9,0	0,0	0,25	10,7	0,097
3	10	30	59,3	38,3	5,0	0,0	0,34	8,7	0,102
4	20	10	122,9	38,3	39,0	0,4	0,21	14,5	0,076
5	20	20	103,2	36,1	14,0	0,0	0,19	12,4	0,074
6	20	30	88,5	38,8	8,0	0,0	0,24	12,6	0,061
7	30	10	64,5	38,9	70,0	4,9	0,19	15,1	0,052
8	30	20	83,2	39,1	25,0	3,7	0,22	15,2	0,054
9	30	30	77,9	38,8	14,0	4,1	0,23	15,4	0,052

Tabela 1 - Condições experimentais e resultados referentes ao ensaio 1

Amostra	Conc. O ₃ aplicado (mg O ₃ /l)	Tempo de contato (min.)	DQO (mg/l)	NTK (mg NTK/l)	Vazão de oxigênio (l/h)	Off-gás (mg O ₃ /l)	Ozônio residual (mg O ₃ /l)	Oxigênio dissolvido (mg O ₂ /l)	Sulfeto (mg S ²⁻ /l)
Afluente	-	-	337,4	47,5	-	-	-	2,4	0,107
1	10	10	221,3	43,2	15,0	0,0	0,32	10,1	0,092
2	10	20	226,2	45,9	10,0	0,6	0,41	11,0	0,100
3	10	30	194,4	44,8	6,0	0,0	0,35	9,6	0,070
4	20	10	300,3	47,0	43,0	0,0	0,23	14,1	0,069
5	20	20	234,1	46,5	15,0	0,0	0,30	13,8	0,077
6	20	30	173,2	45,9	9,0	1,2	0,33	14,5	0,071
7	30	10	154,7	44,8	70,0	6,5	0,29	17,9	0,070
8	30	20	173,2	45,4	27,0	4,5	0,30	17,0	0,076
9	30	30	186,5	39,4	15,0	0,8	0,26	15,7	0,066

Tabela 2 - Condições experimentais e resultados referentes ao ensaio 2

Amostra	Ensaio 1				Ensaio 2			
	ST (%)	STV (%)	SST (%)	SSV (%)	ST (%)	STV (%)	SST (%)	SSV (%)
Afluente	343,8	213,2	92,4	62,8	410,0	282,9	82,0	74,8
1	9,8	35,4	13,9	12,7	4,5	11,5	15,6	17,1
2	4,7	11,2	6,9	3,8	19,2	40,3	9,3	9,6
3	8,4	23,2	19,9	16,6	27,2	44,9	25,0	19,3
4	16,6	16,5	32,9	28,7	3,7	2,6	29,8	29,4
5	7,0	32,5	22,5	19,1	6,8	29,8	22,9	23,5
6	12,8	12,9	29,4	32,6	8,5	10,2	36,8	36,4
7	12,9	-5,3	51,5	48,4	7,0	-21,5	33,2	33,2
8	13,9	27,9	51,9	51,0	10,8	16,0	6,8	6,4
9	20,1	40,7	44,2	43,9	14,1	26,9	12,2	11,8

Tabela 3 - Concentrações de sólidos no afluente e eficiência de remoção referentes ao ensaio 1 e 2.

Após a codificação das variáveis e obtenção dos valores experimentais nos respectivos níveis, foi proposto um modelo de 2º ordem, ajustado pelo método dos mínimos quadrados da seguinte forma:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_{11}x_1^2 + \beta_{22}x_2^2 + \beta_{12}x_1x_2 + \beta \quad (2)$$

o : parâmetros estimados pelo modelo;

Y: resultados do experimento;

\hat{Y} : resultado calculado pelo modelo.

β : erro associado ao modelo ($\beta = Y - \hat{y}$)

A verificação da confiabilidade do modelo foi feita através da análise de variância e análise de resíduo. A equação (2) pode ser colocada da seguinte forma:

$$\hat{y} = X b \quad (3)$$

\hat{y} e b são as matrizes contendo, respectivamente, os valores previstos pelo modelo e as estimativas dos parâmetros.

$$\hat{y} = \begin{bmatrix} \hat{y}_1 \\ \hat{y}_2 \\ \hat{y}_3 \\ \hat{y}_4 \\ \hat{y}_5 \\ \hat{y}_6 \\ \hat{y}_7 \\ \hat{y}_8 \\ \hat{y}_9 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_{11} \\ b_{22} \\ b_{12} \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

As superfícies de respostas obtidas com resultados dos ensaios 1 e 2, tendo como variáveis de controle o tempo de contato e a dosagem de ozônio e como controle a eficiência de remoção de DQO e NTK estão apresentadas nas figuras 1 e 2, respectivamente. Na figura 3 estão apresentadas as concentrações de oxigênio dissolvido obtidas nos ensaios.

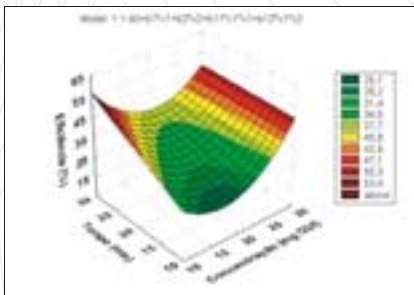


Figura 1 - Superfície de resposta que representa a eficiência de remoção de DQO em função da dosagem de ozônio e do tempo de contato

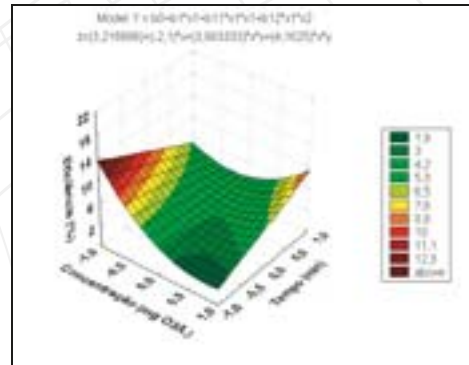


Figura 2 - Superfície de resposta que representa a eficiência de remoção de NTK em função da dosagem de ozônio e do tempo de contato

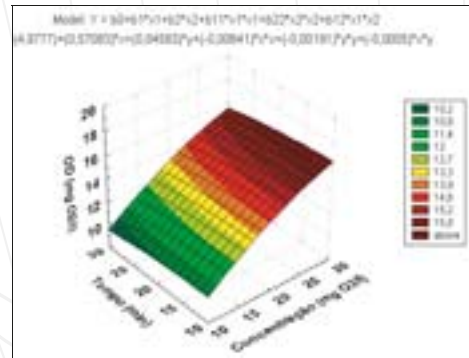


Figura 3 - Superfície de resposta que representa a concentração de oxigênio dissolvido em função da dosagem de ozônio e do tempo de contato

4. CONCLUSÕES

O planejamento experimental, através da metodologia de superfície de resposta, mostrou-se uma ferramenta de grande importância na execução da pesquisa, visto que, com um número reduzido de ensaios pode-se prever, com certo grau de confiança o comportamento do fenômeno estudado.

O modelo quadrático apresentou bom ajuste dos resultados e apresentou também boa distribuição dos resíduos, que estão distribuídos aleatoriamente em torno de zero. Pode-se concluir que o modelo quadrático é adequado para descrever a superfície de resposta na região estudada.

O ajuste do modelo com os resultados experimentais só não foi melhor em função dos desvios padrões observados em alguns ensaios. Essa variação possivelmente é devida aos próprios fenômenos envolvidos no processo.

A partir dos resultados da superfície de resposta podem ser observadas duas regiões em que a remoção de DQO é maior. Essas regiões ocorrem nos extremos de menor e maior dosagem de ozônio aplicado e nessas condições de tempo de contato tem menor influência. A remoção próxima a 50% é suficiente para melhorar a qualidade do efluente do reator anaeróbio.

A ozonização não foi suficiente para converter nitrogênio orgânico e nitrogênio amoniacal em outras formas de nitrogênio, obtendo-se máxima de aproximadamente 14% para condição de menor dosagem de ozônio e menor tempo de contato. Estes resultados estão coerentes com informações disponíveis na literatura, que indicam que o ozônio tem pouca ação oxidante em compostos nitrogenados.

Com relação ao oxigênio dissolvido, as amostras após a ozonização apresentaram concentrações muito altas chegando na maioria delas a ultrapassar a concentração de saturação.

Em todas as amostras os sulfetos ocorreram em baixas concentrações e a eficiência de remoção cresce com o aumento da dosagem de ozônio.

O afluente apresentou concentração alta de sólidos, sendo que a maior parcela destes sólidos está presente na forma dissolvida. Os sólidos, tanto na forma suspensa como na dissolvida, apresentaram uma parcela volátil maior que a fixa.

Concentrações maiores de sólidos no afluente interferem nas reações do ozônio. Todavia, como a maior parcela está na forma dissolvida e praticamente metade desta parcela é volátil, possivelmente poderá ocorrer uma boa remoção em processo combinado ozônio-filtro biológico aeróbio.

Conclui-se, portanto, que o ozônio, para as condições em que os ensaios foram realizados, apresenta potencial para ser usado como pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios, sendo necessário, devido, tornar o processo mais eficiente na que se refere à oxidação de matéria orgânica. Há necessidade, também, de preceder a avaliação econômica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pela concessão de bolsa de doutorado (processo 98/16425-9), auxílio pesquisa (processo 02/00640-5) e bolsa de iniciação científica (CNPq – PIBIC).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS NETO, Benicio de; SCARMINIO, Ieda S.; BRUNS, Roy E. (1995). Planejamento e otimização de experimentos. Editora Unicamp, Campinas, São Paulo.
- BOX, George E.; HUNTER, William G.; HUNTER, J. Stuart (1978). Statistics for experimenters, John Wiley & Sons, Inc. EUA.

CALVOSA, L. et al (1991). Ozone oxidation of compounds resistant to biological degradation. Wat. Res. 25, 985-993.

LANGLAIS, B.; RECKHOW, D. A.; BRINK, D. R. (1991). Ozone in water treatment: application and engineering. Lewis Publishers, 569 p.

NARKIS N. and Schneider-Rotel M. (1980). Ozone induced biodegradability of a non-ionic surfactant. Wat. Res. 14,1225.

STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (1995). APHA. Washington D. C., American Publications Health Association. 19a ed.

Romeu Francisco Gadotti

Engenheiro Sanitarista. Doutor em Hidráulica e Saneamento

na Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo -EESC/USP. Engenheiro Consultor da Fundação Nacional de Saúde de Brasília.

Endereço de Contato: Setor de autarquias Sul, Quadra 4 – Bl N, cep 70.070-040, Brasília, DF, Brasil
Tel: (61) 8147-8502
e-mail: romeu.gadotti@funasa.gov.br.

Ana Beatriz Barbosa Vinci Lima

Mestranda em Hidráulica e Saneamento na Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo -EESC/USP.

Luiz Antonio Daniel

Professor do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo -EESC/USP.

O Projeto Alvorada no Ceará: a satisfação do usuário

Adelina Maria Melo Feijão

RESUMO

A Fundação Nacional de Saúde com a Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará implantaram ações de saneamento em 31 municípios beneficiados com o Projeto Alvorada. Objetivo. Avaliar o grau de satisfação da comunidade com relação ao Projeto e o Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS. Metodologia. Foi feito um estudo transversal. A amostra foi feita de forma aleatória, onde foram entrevistadas 5% das famílias beneficiadas. Resultados. Foram entrevistadas 496 famílias das quais 32% foram beneficiadas com água, 37% esgoto e 32% kit sanitário. A satisfação em relação a água foi 46% muito, 26% mais ou menos e 28% pouco; em relação ao kit sanitário 77% muito, 20% mais ou menos e 3% pouco; em relação ao esgoto 54% muito, 35% mais ou menos e 11% pouco. As atividades do PESMS foram visitas domiciliares, reuniões, treinamentos e palestras educativas. Obteve-se que 54% das famílias participaram das reuniões, 55% participaram das palestras educativas sobre doenças, 57% participaram das palestras educativas sobre as melhorias, 86% receberam visita domiciliar. Conclusão. O benefício de melhor aceitação foi o kit sanitário seguido pelo esgoto e o de menor aceitação foi à água.

Palavras-chave: Projeto Alvorada, educação em saúde, satisfação usuário.

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos problemas sanitários que afetam a população no mundo está basicamente associada a um

inadequado e ineficiente sistema de abastecimento de água bem como a falta ou inadequação de saneamento básico, o que acarreta em elevadas taxas de morbidade e mortalidade por doenças associadas com a água. No Brasil as doenças resultantes da falta ou inadequação de abastecimento de água e de saneamento básico, principalmente nas regiões mais pobres e nas periferias das cidades, têm agravado o quadro epidemiológico do país, a exemplo, as doenças como cólera, dengue, esquistossomose, leptospirose, febre tifóide e outras (Brasil, 1999).

Estudos têm demonstrado que, nos países em desenvolvimento, três tipos de serviços básicos podem trazer benefícios para a saúde infantil: melhoria na qualidade da água para consumo, aumento na quantidade de água para uso e disponibilidade de esgotamento sanitário.

Esrey et al. (1991) revisou 144 estudos produzidos no período de 1966 até 1986, em que foram analisados os impactos da melhoria do sistema de abastecimento de água e do saneamento básico na redução das doenças sugerindo que o abastecimento adequado de água e o saneamento básico têm um importante papel redução da mortalidade infantil.

Gorther et al. (1991) e Hoque et al. (1996) afirmam que uma ação integrada entre abastecimento de água, esgotamento sanitário e uma intervenção educativa para modificar hábitos de higiene tem impacto positivo na redução das doenças diarreicas.

Outros estudos realizados no Brasil, Victora et al. (1988) e Mertens et al. (1992), também demonstram a importância do abastecimento de água e do sistema de esgotos na redução da mortalidade infantil por doenças diarreicas.

Também encontramos na literatura estudos que descrevem e avaliam resultados de intervenções educativas integradas com intervenções de saneamento, tendo em vista o seu impacto na redução das doenças diarreicas, parasitoses intestinais e na mudança de hábitos da população.

Clemens e Stanton (1987) ao avaliarem a ocorrência de hábitos sanitários que tem grande influência na incidência de diarreias em crianças observaram que uma intervenção educativa voltada para a mudança desses hábitos seria de fácil construção e de baixo custo, tendo um resultado positivo na redução da incidência de diarreias.

Hoque et al. (1996) ao analisar um projeto de implantação de melhorias sanitárias domiciliares (bomba d'água, sanitário) e intervenção de educação em saúde em uma comunidade rural de Bangladesh, em 1992, depois de cinco anos de uso dos equipamentos e da intervenção educativa, encontrou que 84% dos adultos usavam o sanitário em comparação com 7% na área controle. Em relação ao conhecimento sobre a transmissão de doenças não houve diferença entre as duas áreas e, na área de intervenção, o uso das melhorias significou melhoria de qualidade de vida. Houve também redução da prevalência de diarreias na área de intervenção cerca de duas vezes mais que na área controle.

A Fundação Nacional de Saúde - FUNASA é uma entidade pública, ligada ao Ministério da Saúde, que tem por missão a promoção e proteção à saúde, através de ações integradas de educação e de prevenção e controle de doenças, bem

como o atendimento integral à saúde dos povos indígenas. Para a consecução de seus objetivos, a FUNASA desenvolve ações nas áreas de saneamento, saúde indígena, vigilância ambiental em saúde, vigilância epidemiológica, educação em saúde e pesquisa.

Entre as suas diretrizes, destacamos o apoio técnico e financeiro ao desenvolvimento de ações de saneamento, prioritariamente em municípios com até 30 mil habitantes e o fomento ao desenvolvimento de ações educativas compatíveis com os indicadores epidemiológicos e ambientais. Para a concretização destes propósitos, a FUNASA executa as ações necessárias, direta ou indiretamente, formando parcerias, através da celebração de convênios, com a transferência de recursos financeiros para execução de planos de trabalho aprovados. Sendo que a aplicação desses recursos obedecem a critérios adotados de acordo com as portarias de nos 270, de 6 de abril de 1999 e no 422, de 13 de abril de 2000, do Ministério da Saúde e no 176 de 28 de março de 2000, revogada pela Portaria no 1, de 2 de janeiro de 2002 da FUNASA (BRASIL/MS/FUNASA, 2002).

Até então, antes da publicação da Portaria 176, os municípios contemplados com recursos do Governo Federal pela FUNASA, para aplicação em obras de saneamento, não tinham, como condição específica para celebração de convênio à apresentação do Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS. A implementação do PESMS surgiu da compreensão de que, as ações de Educação em Saúde devem estar integradas à prevenção e controle de doenças, em um trabalho conjunto e complementar, garantindo a efetividade dos resultados esperados, passando a ser obrigatório em todos os programas, exceto os voltados para as populações indígenas.

Em 2000 o governo federal lança o Projeto Alvorada reunindo ministérios em torno da execução de 17 programas sociais que pudessem contribuir diretamente para geração de renda, acesso à educação e melhoria das condições de saúde.

Na área da saúde, referiu-se a implantação e ampliação de ações de saneamento básico nos municípios onde o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o índice de mortalidade infantil estivessem comprometidos pela falta de saneamento, articulando para isso a Fundação Nacional de Saúde em parceria com os governos estaduais.

No estado do Ceará, o Projeto Alvorada contemplou 31 municípios, cabendo a Secretaria de Infra-Estrutura (SEINFRA), através da coordenadoria de saneamento ambiental da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) e da Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, implementar as atividades de planejamento, estudos técnicos, projetos e execução das obras. As ações previstas para a implementação desse projeto, relacionaram-se com a implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água (SAA), esgotamento sanitário (SES) e melhorias sanitárias domiciliares (MSD) para dar sustentação ao desenvolvimento econômico e social do Estado, melhorando as condições de vida da população.

Complementarmente, a realização das obras de saneamento citadas anteriormente, também foi desenvolvido o Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social (PESMS).

Compreendendo a necessidade de avaliar os projetos implantados, tendo em vista o alcance dos objetivos propostos, buscamos avaliar o grau de satisfação da população beneficiada para permitir a identificação de necessidades e o

estabelecimento de prioridades que irão orientar projetos a serem desenvolvidos ou reorientar os já existentes.

2. OBJETIVO

Avaliar o grau de satisfação da comunidade com relação ao Projeto Alvorada e o Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS junto às famílias beneficiadas com serviços de água, esgoto e banheiro nos municípios de Altaneira, Barroquinha, Croatá, Graça, Granjeiro, Poranga, Uruoca, Salitre e Tarrafas.

3. METODOLOGIA

Foi feito um estudo transversal descritivo e analítico no período de outubro a dezembro/2003.

A amostra do estudo foi feita de forma aleatória, onde foram listadas todas as famílias beneficiadas e desta listagem foi retirado 5% das famílias para serem entrevistadas, correspondendo este percentual para cada município da intervenção.

Na coleta de dados, utilizamos a combinação de recursos metodológicos da pesquisa qualitativa através de grupos focais e da pesquisa quantitativa através de questionários fechados padronizados.

Os grupos focais constituíram uma modalidade de coleta de dados que permitiram aprofundar algumas questões a partir dos depoimentos para se fazer um levantamento das expectativas destes com relação aos benefícios recebidos e ao PESMS. Esses depoimentos foram gravados em fitas cassetes, transcritos e analisados. Para tanto, foi utilizada a técnica da análise do discurso que, segundo Minayo (1999), visa compreender o modo de funcionamento, os princípios de organização e a forma de produção social do sentido.

As discussões dos grupos focais permitiram a construção de um instrumento de pesquisa que se constituiu de um questionário para levantar informações relacionadas à satisfação das famílias em relação aos benefícios e ao PESMS. O questionário foi respondido sem interferência do avaliador/pesquisador.

A primeira etapa da pesquisa se deu com o treinamento para aplicação do questionário junto aos profissionais envolvidos e posteriormente foi feita a testagem do mesmo por saber-se que é norma e exigência da pesquisa que todo questionário a ser aplicado deve passar por uma etapa de pré-teste, num universo reduzido para que se possa corrigir erros de formulação, visando observar através da entrevista se o instrumento era compreensível à população nos aspectos relacionados à linguagem que estava sendo utilizada.

Os entrevistados manifestaram sua intenção de colaborar com o estudo através de permissão por escrito, assinada, garantindo a observação de todos os preceitos éticos, o anonimato, a veracidade das informações e o sigilo das informações e de suas identidades.

Obedeceu-se a todas as diretrizes da resolução no 196/96 sobre pesquisas envolvendo seres humanos que atendem às exigências éticas e científicas fundamentais: a observação dos princípios éticos; contar com o consentimento livre e esclarecido do sujeito da pesquisa e ou seu representante legal (Brasil, 1996).

As perguntas foram organizadas em grupo de variáveis, onde a variável satisfação foi classificada em pouco satisfeito, mais ou menos satisfeito e muito satisfeito, assim distribuídas:

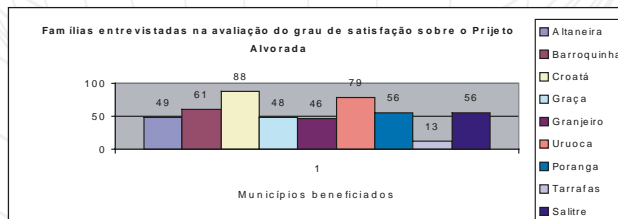
- Variáveis sobre o tipo de benefício: água, esgoto e banheiro;
- Variáveis sobre a satisfação do usuário com relação à água e ao PESMS;
- Variáveis sobre a satisfação do usuário com relação ao banheiro e ao PESMS;
- Variáveis sobre a satisfação do usuário com relação ao esgoto e ao PESMS.

Os dados foram analisados através de suas frequências e apresentados através de gráficos.

4. RESULTADOS

Com o projeto Alvorada/PESMS foram beneficiados 9.682 famílias, com serviços de água, esgoto e melhorias sanitárias domiciliares. Para a realização da avaliação do grau de satisfação foram eleitas 5% do total de famílias beneficiadas, perfazendo um total de 496 famílias entrevistadas. (Gráfico I)

GRÁFICO I



Fonte: pesquisa direta UGPA - CAGECE

Das famílias entrevistadas, 32% foram beneficiadas com sistema de abastecimento de água – SAA, 37% com sistema de esgotamento sanitário – SES e 32% com melhorias sanitárias domiciliares – MSD.

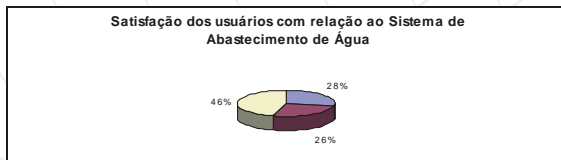
Os resultados da avaliação do grau de satisfação em relação aos benefícios de água, banheiro e esgoto estão apresentados na tabela 1 e, nos gráficos III, IV e V que se seguem.

Tabela 1. Frequência de respostas a um questionário aplicado para avaliar a satisfação de usuários que foram beneficiados com ações de saneamento básico provido pela FUNSA, através do Projeto Alvorada.

Tipo de benefício / grau de satisfação	Frequência	
	N	%
Abastecimento de água (n=158):		
Muito	73	46
Mais ou menos	44	28
Pouco	41	26
Melhoria sanitária domiciliar (n=157):		
Muito	121	77
Mais ou menos	31	20
Pouco	5	3
Esgotamento sanitário (n= 181)		
Muito	98	54
Mais ou menos	63	35
Pouco	20	11

Com relação ao benefício de água, foram pesquisadas 158 famílias, das quais 28% afirmaram que estão pouco satisfeitas 26% afirmaram que estão mais ou menos satisfeitas e 46% afirmaram que estão muito satisfeitas conforme gráfico II.

GRÁFICO II



As melhorias sanitárias domiciliares representaram o benefício de maior satisfação para os usuários dos sistemas, conforme gráfico III, sendo pesquisado entre os beneficiados desde o local onde a melhoria sanitária foi construída até o tamanho da mesma.

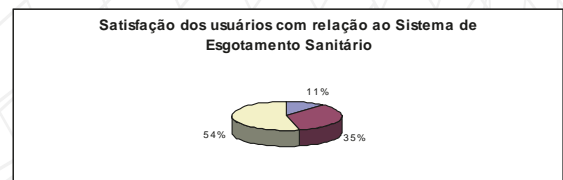
GRÁFICO III



Fonte: pesquisa direta UGPA – CAGECE

O sistema de esgotamento sanitário representou o serviço implantado de maior desafio para o trabalho educativo, uma vez que as famílias não estavam acostumadas com esta realidade. Muitas consideravam que o pagamento da taxa para o uso do serviço de esgotamento sanitário possuía um valor muito alto, ou ainda argumentavam de que possuíam uma "fossa" muito grande, ou de que não queriam quebrar o piso do imóvel. O resultado, a partir das 181 famílias pesquisadas, pode ser observado no gráfico V a seguir:

GRÁFICO IV



Fonte: pesquisa direta UGPA – CAGECE

Fonte: pesquisa direta UGPA - CAGECE

Durante a execução dos serviços de SAA/SES/MSD foram realizadas as atividades que compuseram o cenário do Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS: visitas domiciliares, reuniões com comunidades beneficiadas, treinamentos, palestras educativas sobre doenças, palestras educativas sobre SAA/SES/MSD. Nessas atividades, foram repassados às famílias alguns conceitos sobre os sistemas que estavam sendo implantados, bem como noções de higiene e de conservação dos mesmos. De acordo com a pesquisa obteve-se que 54% das famílias beneficiadas participaram das reuniões com comunidades, 55% participaram das palestras educativas sobre doenças, 57% participaram das palestras educativas sobre SAA/SES/MSD, 86% receberam visita domiciliar.

5. CONSIDERAÇÕES DO ESTUDO

Considerando-se o trabalho educativo como uma prática interventiva de caráter educativo, buscou-se através dos conteúdos repassados à população beneficiada mostrar os aspectos positivos que essas ações de saneamento trarão à população, reduzindo os índices de morbi-mortalidade infantil, incidência de doenças mais comuns que estejam relacionadas à falta de saneamento básico bem como a preservação do meio ambiente.

Este instrumental de educação para a saúde se apresentou como uma das estratégias fundamentais para intervenção em saúde, onde se desdobram processos nos quais os indivíduos e a coletividade podem se tornar conscientes de si e de sua relação com o mundo, rompendo com a visão tradicional ou mágica do processo saúde x doença.

Quanto às famílias pesquisadas observou-se um bom grau de satisfação em relação aos benefícios de água, esgoto e banheiro.

Sendo que o benefício de melhor aceitação foi o banheiro seguido pelo esgoto e o de menor aceitação foi à água.

Supõe-se que a água tenha ficado com um baixo nível de satisfação por ter sido feita à pesquisa quando o sistema ainda não estava em funcionamento, ou seja, as famílias ainda não estavam utilizando o benefício de ter água encanada em casa. Outro fator que pode ter influenciado é o fato de que as famílias terão uma despesa a mais no orçamento familiar, o que também se observou em relação ao esgoto, tendo em vista que esse projeto beneficia famílias de baixa renda.

Uma das limitações do estudo foi utilizar perguntas fechadas para captar o nível de satisfação, uma vez que este se configura um aspecto subjetivo do agir humano.

Outra limitação do estudo foi o pouco tempo para realização da pesquisa o que limitou a amostra, além de não ter tido a possibilidade de avaliar o impacto das intervenções realizadas nos níveis de saúde da população beneficiada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil (2001). Critérios e Procedimentos para Aplicação de Recursos Financeiros. Brasília.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 3a ed. Brasília, 1999.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Portaria 176, de 28 de março de 2000. Dispõe sobre os critérios e procedimentos para aplicação de recursos financeiros.

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Orientações técnicas para elaboração de projeto de melhorias sanitárias domiciliares. Brasília, 2000.

- Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Portaria 01, de 02 de janeiro de 2002. Dispõe sobre os critérios e procedimentos para aplicação de recursos financeiros.
- Clemens J.D. & Stanton, B.F. An educational intervention for altering water-sanitation behaviors to reduce childhood diarrhea in urban Bangladesh. *American Journal of Epidemiology*. 1987, 125(2): 284 – 291.
- Esrey AS, Potash JB, Roberts L, Shiff C. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bull World Health Organization* 1991; 69(5):609-621.
- Gorter A.C., Sadiford P., Smith G.D, Pauw J.P. Water Supply, sanitation and diarrhoeal disease in Nicaragua. Results from a case-control study. *International Journal of Epidemiology*. 1991; 20: 527 – 533.
- Hoque, B.A., Juncker, T., Sack R.B., Ali M., Aziz K.M.A. Sustainability of a water, sanitation and hygiene education project in rural Bangladesh: a 5-year follow-up. *Bul of the World Health Organization*. 1996, 74(4): 431-437.
- Mertens, T.E. Jaffar S., Fernando M.A. , Cousens S.N., Feacham R.G. Excreta Disposal Behavior and latrine ownership in relation to the risk of childhood diarrhoea in Sri Lanka. *International Journal of Epidemiology*. 1992; 21: 1157 – 1164.
- MINAYO, M.C. O desafio do conhecimento.: pesquisa qualitativa em saúde. 4 ed. .: São .Paulo. Hucitec Abrasco, 1999.
- Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AMB, Fuchs SC, Morreira LB, Gigante LP, Barros FC. Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhoea. *International Journal Epidemiology* 1988; 17;651-654.
- Adelina Maria Melo Feijão**
Fundação Nacional de Saúde:
Av. Santos Dumont 1889, CEP: 60150-160 Fortaleza – Ceará.
e-mail: corece.ascom@funasa.gov.br
- Fernanda Maria Magalhães Carneiro**
Livia Fernandes Ferreira Regazzi
José Wellington de Oliveira Lima
Márcia Theophilo Lima
Francisco Lúcio Carvalho Brito
Francisco de Assis Loiola
Marleuda Paz Oliveira
Maria Dolores Duarte Fernandes
- Companhia de Água e Esgoto do Ceará:
Margarida Emília Albano de Oliveira
Ana Patrícia Marques de Castro
Rita de Cássia de Oliveira
Maria Selma dos Santos Viana
Edmundo Olinda Filho
João Ângelo de Sousa

Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos – Citresu: uma solução para destinação final dos resíduos

Luciane Mendel

RESUMO

O CITRESU é um Consórcio formado por dez municípios da Região Noroeste do Rio Grande do Sul, que tem como objetivo dar destino final e tratamento adequado aos resíduos sólidos urbanos. O projeto se sustenta sob três pilares: educação ambiental, segregação doméstica e tratamento na central. A educação ambiental, que é desenvolvida nas escolas e em cada comunidade de forma contínua, através de campanhas motivacionais, é o eixo propulsor de todo o sistema, pois é através desta que a população geradora de resíduos é atingida, mudando seu comportamento mediante a segregação doméstica, coleta seletiva e reciclagem. Com a implantação do CITRESU, os municípios consorciados solucionaram coletivamente os problemas provocados pelos resíduos sólidos, notadamente pela racionalização de recursos públicos que eram gastos com a coleta e destino deste material, para minimizar os impactos negativos que o “lixo” provoca ao meio ambiente, pela minimização ou eliminação de vetores patogênicos à saúde pública e pela reciclagem de resíduos. O CITRESU recebe 20 toneladas de resíduos sólidos por dia, sendo classificado em material reciclável (25,83%), matéria orgânica (49,50%) e rejeito (24,67%).

Palavras-chave: CITRESU, resíduos sólidos, educação ambiental, consórcio.

1. INTRODUÇÃO

Diariamente, onde houver alguma atividade humana, ocorre

produção de lixo, cuja quantidade e composição dependem do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico. É de competência municipal a limpeza urbana, devendo portanto afastar o lixo das populações e dar um destino adequado. Esse processo é altamente oneroso aos cofres públicos, fazendo com que muitas vezes os municípios adotem alternativas para o gerenciamento dos resíduos, nem sempre adequados do ponto de vista sanitário e ambiental.

Fatores como a inexistência de uma política brasileira de limpeza pública, limitação financeira dada por orçamentos inadequados, fluxos de caixa desequilibrados, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e inexistência de linhas de crédito, falta de capacitação técnica, descontinuidade política e administrativa e falta de controle ambiental, contribuem para o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

Este gerenciamento, por sua vez, pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, constituindo-se ao mesmo tempo em problema de saúde pública e fator de degradação ambiental, além dos aspectos sociais, estéticos, econômicos e administrativos envolvidos. Com relação à saúde pública, os resíduos urbanos, ocupam um papel importante na estrutura epidemiológica da comunidade. Do ponto de vista sanitário, o lixo, como fator indireto, tem grande importância na transmissão de doenças pela ação de vetores, que encontram no lixo alimento e condições adequadas para sua

proliferação. Ainda com relação ao aspecto sanitário, deve-se ressaltar a importância dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde que, devido às suas características patológicas, devem ser segregados, acondicionados, coletados e incinerados.

Em geral os municípios não possuem recursos orçamentários próprios que possam solucionar por completo os problemas com a coleta e destinação final dos resíduos sólidos sendo necessários esforços para buscar financiamentos estaduais e/ou federais para implementação dos projetos de resíduos sólidos.

2.0 METODOLOGIA

Considerando os fatores apresentados e no intuito de solucionar a questão dos resíduos sólidos da região, é que surgiu a idéia do Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – CITRESU, buscando unir forças para solucionar um problema que é global e não de uma comunidade apenas.

2.1 CRIAÇÃO DO CITRESU

O CITRESU teve sua origem num esforço integrado de alguns municípios da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, buscando uma solução para os problemas causados principalmente pela destinação inadequada dos resíduos urbanos gerados naqueles municípios.

A criação do CITRESU seguiu as seguintes etapas:

- envolvimento dos municípios e sensibilização político-administrativa;
- criação das leis municipais autorizando os municípios a integrarem o CITRESU;
- definição das finalidades do consórcio;
- formalização legal junto às entidades de registro;

O CITRESU apresenta estatuto próprio, com a personalidade jurídica de uma "Sociedade Civil", formado pelos municípios de: Três Passos, Bom Progresso, Campo Novo, Humaitá, São Martinho, Crissiumal e Sede Nova, sendo facultado no entanto, o ingresso de novos sócios, mediante aprovação do Conselho de Prefeitos e formalização de termo aditivo firmado pelo presidente do Consórcio e prefeito do município a consorciar-se.

As principais finalidades previstas no estatuto do Consórcio são:

- I. representar o conjunto dos municípios que o integram, em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades, especialmente perante as demais esferas constitucionais de governo;
- II. receber, reciclar, tratar, processar e dar o destino final dos resíduos sólidos urbanos provenientes dos municípios consorciados.

A formação do patrimônio do Consórcio foi constituído, considerando o número de habitantes no perímetro urbano de cada município participante, na sua proporcionalidade.

Tabela 1 – Constituição atual do patrimônio do Consórcio

Município	Nº de habitantes	Percentual
Três Passos	18.143	43,95
Bom Progresso	1.011	2,45
Campo Novo	4.615	11,18
Humaitá	2.666	6,46
São Martinho	3.009	7,30
Crissiumal	6.116	14,62
Sede Nova	1.438	3,50
Tiradentes do Sul*	1.521	3,68
Esperança do Sul*	423	1,02
Braga*	2.339	5,67

* Municípios integrados ao Consórcio, após sua formalização.

Em 1997, após a criação do Consórcio, os técnicos das prefeituras municipais reuniram-se para elaboração dos projetos técnicos e captação de recursos.

Já em 1998, com a liberação dos recursos pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, foi adquirida a área para a locação das instalações físicas do Consórcio. A escolha da mesma, partiu de estudos técnicos realizados, tanto do ponto de vista ambiental quanto da localização e custo de transporte dos resíduos, sendo a mesma locada no Município de Bom Progresso/RS em uma área com 100 mil metros quadrados (100.000m²), atendendo aos requisitos da FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) e facilitando o acesso de todos os municípios integrantes do Consórcio, por localizar-se em um ponto mais ou menos equidistante a todos esses.

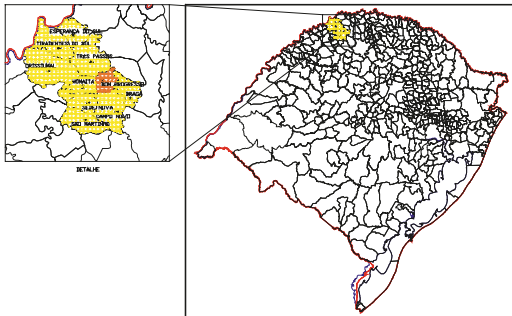


Figura 1 – Mapa de localização da região atendida pelo CITRESU.

Paralelo às obras civis, em todos os municípios (os sete pioneiros) aconteciam simultaneamente, campanhas educativas, envolvendo escolas, sociedade civil organizada, conselhos de saúde, associações de moradores dos bairros, clubes de serviços, agentes comunitários de saúde, dentre outros, para difundir e sensibilizar a população para a separação doméstica e coleta seletiva de resíduos sólidos.

2.2 FINANCIAMENTO

O Consórcio teve um investimento inicial em torno de R\$ 700.000,00, sendo R\$ 390.000,00 financiado pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, R\$ 170.000,00 pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul e o restante pelos 7 (sete) municípios que inicialmente integraram o consórcio, distribuídos de acordo com a população urbana de cada um deles.

O CITRESU é mantido através da venda de material reciclável, que em 2003 chegou a 84% dos custos de manutenção, e com os recursos repassados pelas prefeituras dos 10 (dez) municípios consorciados.

2.3 FUNCIONAMENTO DO CITRESU

O empreendimento foi concebido, adotando a tecnologia de Centrais de Triagem, buscando tratar em separado cada grupo de material componente do lixo, destinando-o adequadamente.

Nesta concepção, grande parte do sucesso do sistema está na separação na fonte geradora, ou seja, nas casas, mercados, comércios, etc. A coleta seletiva é feita em veículos próprios, conduzindo os lixo para a central, onde os materiais são processados segundo a sua categoria.

O lixo pode ser classificado em 5 grupos diferentes:

- Materiais tóxicos – formado por pilhas elétricas, embalagens e restos de remédios, embalagens e restos de inseticidas domésticos, lâmpadas fluorescentes, etc...;
- Materiais recicláveis – com aproveitamento comercial como: vidros, metais, certos plásticos, papel, papelão, etc...;
- Matéria orgânica – formada por matéria orgânica como: papéis (higiênico e guardanapos de cozinha), restos de alimentos, cascas de frutas, etc...;

- d) Rejeito – formado por roupas, sapatos, sucatas, etc...;
- e) Materiais contaminados – originários de hospitais, consultórios médicos e dentários, laboratórios, etc...
- a) racionalização dos recursos públicos gastos com a coleta e destino dos resíduos, através do esforço coletivo das administrações;
- b) melhoria da qualidade de vida da população na medida que além do destino adequado dado aos resíduos urbanos gerados em cada município, também contribuiu para a geração de empregos no comércio de materiais recicláveis;

A prefeitura municipal de cada município é responsável pela coleta seletiva dos resíduos gerados por seus municípios. Na maioria dos municípios, a coleta de resíduos recicláveis acontece duas vezes por semana, os resíduos orgânicos e contaminados, quatro vezes por semana e os resíduos tóxicos, uma vez por mês em campanhas especiais, por existir em pequena quantidade nas residências.

Todos os materiais recicláveis são limpos antes de serem dispostos à rua, sua separação e classificação é feita na central de triagem, pelos funcionários do Consórcio, que separam por tipo, cor, textura, material, prensam e estocam para comercialização.

Quanto a matéria orgânica, após o processo de compostagem, a mesma é distribuída às prefeituras consorciadas para uso em jardinagens e reflorestamento.

3. RESULTADOS

O CITRESU tem conseguido gerenciar de modo integrado seus resíduos sólidos urbanos, garantindo a limpeza dos municípios e destinando adequadamente os resíduos coletados, fazendo o uso de formas de tratamento (triagem e compostagem) e de disposição final ambientalmente seguras (aterro sanitário).

A experiência aponta elementos relevantes para pensar a gestão consorciada de municípios visando melhorar e preservar a qualidade de vida, podendo-se citar:

- c) reeducação da população na questão ambiental;
- d) redução dos impactos ambientais;
- e) minimização ou eliminação de vetores patogênicos à saúde pública.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os consórcios municipais para a execução de aterros sanitários pelo ponto de vista ambiental são viáveis, pois proporciona que a área escolhida seja a mais adequada pelas características físicas e não por limites virtuais impostos pela abrangência do poder municipal; e pelo ponto de vista econômico são viáveis pois proporcionam um custo unitário menor para os resíduos ali dispostos devido a economia de escala.

Ressalta-se que o sucesso da iniciativa, depende da integração e comprometimento de todos os atores envolvidos. Dessa forma, cabe: ao poder público executivo, a implementação e execução das ações necessárias; ao poder legislativo, judiciário e aos meios de comunicação, a fiscalização e cobrança; à sociedade como um todo, a participação efetiva, atendendo às convocações do poder público, visto que toda sociedade tem o papel e a responsabilidade de conservar e preservar o meio ambiente, garantindo condições de sobrevivência e dignidade humana para as gerações futuras.

5. BIBLIOGRAFIA

BROLLO, M. J. e SILVA, M. M., Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES 2001.

CALDAS, E. L., CITRESU Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos. 20 Experiências de Gestão Pública e Cidadania. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2003. 272 p.

COTRIM, S. L. S. e REICHERT, G. A., Consórcios municipais para aterros sanitários, uma alternativa ambiental e economicamente viável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES 2001.

SCHEREN, M. A., O reaproveitamento dos resíduos orgânicos através de um consórcio entre 7 municípios da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES 2001.

SCHEREN, M. A., O destino final dos resíduos sólidos urbanos do município de Sede Nova/RS e os efeitos desses resíduos sobre a população. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES 2001.

Luciane Mendel

Pós-Graduada no Curso de Especialização em Sistemas de Esgotos, pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH/UFRGS. Engenheira Civil pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Consultora UNESCO, lotada no Serviço de Engenharia de Saúde Pública da CORE/RS.

Ricardo Waihrich Matzenbacher

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Consultor UNESCO/FUNASA-RS.

Sirlei Vincenzi

Bióloga, Prefeitura Municipal de Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Octavio Roberto Soberón Burga

Engenheiro Agrônomo, Coordenador Geral do CITRESU.

Endereço de Contato: Av. Borges de Medeiros, 536 – 8o andar – sala 806, Porto Alegre, CEP 90.020-022, Rio Grande do Sul, Brasil

Tel: (51) 3224-1998

e-mail: corers.sensp@funasa.gov.br

Compostagem: reciclagem da fração orgânica do lixo – a experiência de Miracema/RJ

Paulo Roberto Corrêa Fritsch

RESUMO

Este trabalho relata uma experiência em minimização de resíduos, como produto da Cooperação Técnica da Fundação Nacional de Saúde com a Prefeitura Municipal de Miracema visando a implantação da Unidade de Tratamento de Lixo, que ocorreu em dezembro de 1998. Teve como objetivo principal dar subsídios para que se reflita sobre os principais aspectos a serem abordados na gestão de um sistema de tratamento de resíduos sólidos, simples e de baixo custo, com ênfase na compostagem, visto ser a matéria orgânica a maior fração da composição do lixo brasileiro. A reciclagem da fração inorgânica e a compostagem de resíduos orgânicos não-perigosos reduz significativamente os custos com o aterramento, pois somente até 30% do lixo coletado é destinado ao aterro. Devido às características da grande maioria dos municípios de pequeno e médio porte no Brasil, o composto produzido na Unidade de Tratamento é utilizado na agricultura local, atendendo ao princípio do desenvolvimento sustentável, através da reincorporação ao solo dos nutrientes contidos nos resíduos.

Palavras chave: cooperação técnica, compostagem, reciclagem, resíduos sólidos.

1. INTRODUÇÃO

A atividade humana gera impacto ambiental que repercute nos meios físicos, biológicos e sócio-econômicos, agredindo os recursos naturais e a saúde humana. Esses impactos

são perceptíveis nas águas, ar, solo, e, inclusive, na própria atividade humana. A disposição final de resíduos sólidos sem prévio tratamento tem sido responsável por vários desses impactos.

A melhoria da situação da saúde da população está condicionada ao incremento da cobertura e da qualidade dos serviços de saneamento ofertados. Infelizmente, a configuração do setor no país, não tem possibilitado a extensão destes benefícios na velocidade reclamada pela sociedade. Apesar dos esforços para expansão dos serviços, a situação do setor ainda está longe de atingir níveis satisfatórios, demandando uma maior atenção do estado e da sociedade.

Conforme dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, o número de municípios que utilizam lixões chega a 63,6%, ficando 18,4% para aterros controlados e somente 13,8% para aterros sanitários. Dos 4.026 municípios brasileiros com população menor que 20.000 habitantes, 68,5% jogam seus resíduos em lixões ou em alagados. Apesar da quantidade coletada nesses municípios, ser em torno de 12,8% do total coletado em todo o Brasil, a situação é grave e preocupante em termos ambientais e de saúde pública. De acordo com o Censo 2.000, dentre os municípios com população menor que 30.000 hab., somente 50,3% são atendidos por serviços de coleta regular de lixo e dentre os outros com população maior que 30.000 habitantes, o atendimento alcança 86,5%.

A grande maioria dos municípios de pequeno e médio porte seja na área urbana ou rural, assim como, em aldeias indígenas, quilombolas, reservas extrativistas e assentamentos rurais, neste e nos demais Estados do Brasil, têm ainda como destino final, para os resíduos sólidos coletados, os vazadouros a céu aberto (lixões), ou mesmo Usinas operadas inadequadamente, sem nenhum controle ou acompanhamento técnico, muitas das quais sem o devido Licenciamento do Órgão Ambiental.

No intuito de solucionar o grave problema da má disposição do lixo de suas cidades, muitas Prefeituras optam por soluções padronizadas, copiando modelos implantados em Municípios com características completamente distintas, o que normalmente implica em desperdício de recursos humanos, materiais e financeiros, podendo acarretar também prejuízos ecológicos.

A Fundação Nacional de Saúde, através de seu Departamento de Engenharia de Saúde Pública, vem aumentando, a cada exercício, o aporte de recursos para a implantação, adequação, estruturação e modernização da gestão de Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos, visando à redução das doenças causadas pela proliferação de vetores, prioritariamente em Municípios até 30.000 mil habitantes.

O quadro a seguir apresenta a situação do atendimento domiciliar quanto à coleta dos resíduos sólidos nas áreas urbana e rural, incluídas as áreas especiais, realizada de forma direta ou indireta, quando o lixo é depositado em containeres e caçambas e posteriormente recolhido pelo serviço público.

Cobertura com sistemas de coleta pública (em 1.000.000 de unid.)

Situação	Domicílios (Em 1.000.000 De domicílios)				População (Em 1.000.000 De moradores)					
	Total	Atendidos		Não Atendidos		Total	Atendidos		Não Atendidos	
		Total	%	Total	%		Total	%	Total	%
Urbano	34,9	32,7	93,7	2,2	6,3	127,1	118,1	92,9	9,0	7,1
Rural	8,0	1,6	20,0	6,4	80,0	32,5	6,2	19,1	26,3	80,9
Total	42,9	34,3	80,0	8,6	20,0	159,6	124,3	77,9	35,3	22,1

Fonte: IBGE - PNAD – 1999

Os dados mostram que 6,3% dos domicílios urbanos não são atendidos por qualquer sistema de coleta, atingindo por meio de algum serviço de limpeza, a 34,9 milhões de domicílios das cidades e 1,6 milhão na área rural. O restante dos domicílios brasileiros, ou seja, 8,6 milhões, usa outras alternativas de coleta e destinação, na maioria das vezes, sanitariamente inadequadas, como por exemplo, mais de 3 milhões de domicílios lançam o lixo em terrenos baldios (IBGE-PNAD, 1999).

Ainda no que se refere ao destino final dos resíduos sólidos coletados, outros dados disponíveis revelam que 47,6% dos despejos são a céu aberto, em lixões ou lançados diretamente em corpos d'água, enquanto apenas 45% possuem destinação adequada em aterros sanitários ou controlados e os 5% restantes são incinerados, reciclados ou passam por um processo de compostagem (ISPN, 1995).

A análise dos tipos de atendimento dos serviços de saneamento no Brasil mostra que houve melhorias significativas na cobertura pelos serviços públicos. Entretanto, em virtude da política de saneamento ter sido

orientada, quase que exclusivamente em bases empresariais, componentes importantes, como o saneamento de pequenas cidades, foram relegados a segundo plano.

Para reduzir esse déficit, nos últimos anos o Ministério da Saúde, através da FUNASA vem implementando um Programa de Cooperação Técnica na área do saneamento ambiental, no sentido de atuar sobre os ambientes mais insalubres onde as situações de risco à saúde são maiores, inclusive adotando critérios epidemiológicos para a priorização de investimentos, além da análise de outros indicadores mais gerais de qualidade de vida, como é o caso do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, também servindo para orientar a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, na definição de prioridades.

A Fundação Nacional de Saúde, através da Divisão de Engenharia de Saúde Pública – DIESP/RJ, da Coordenação Regional do Rio de Janeiro, vêm cooperando tecnicamente com mais de 50% dos municípios do interior do Estado. A DIESP/RJ coopera tecnicamente com o Município de Miracema desde 1996, quando foram iniciados os estudos e levantamento de dados para a implantação da destinação final dos resíduos sólidos mais adequada às características do Município. Foi uma experiência muito rica em termos de planejamento e otimização de um sistema de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados na Sede Municipal e no Distrito de Venda das Flores. Portanto, este trabalho é fruto da experiência dos autores, em projeto, construção, operação e assessoria de Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos (Usinas de Reciclagem e Compostagem de Lixo) e parte da dissertação de mestrado no Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz / MS.

2. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

A antiga freguesia de Santo Antônio mudou seu nome para Miracema em 1853. No século XIX, teve intensa vida econômica e social e um grande surto progressista, tornando-se importante zona produtora de café, algodão e cana-de-açúcar, com indústria e comércio prósperos. Foi elevado à categoria de Município devido a seu crescente progresso em 3 de maio de 1935.

Nos primeiros levantamentos para o diagnóstico do sistema de limpeza pública, foram encontrados, segundo dados da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA (1990/91) os seguintes problemas ambientais:

Semicríticos – erosão do solo, vetores, inundações e enchentes;

Em estado de alerta – deficiência de sistema de esgotamento sanitário, degradação de áreas de preservação, deficiência de cobertura arbórea, processo de desmatamento, poluição das águas, resíduos sólidos e deslizamentos.

Conforme os estudos preliminares, a área total do Município é de 306 Km², com 25.099 habitantes, possuindo uma taxa de urbanização de 75% da população total. Na área de saúde, possuía, em 1987, dois hospitais particulares e sete unidades parahospitalares. A rede de ensino era formada por 71 estabelecimentos com cerca de 7.000 alunos matriculados do pré-escolar ao 2o grau.

De acordo com dados da EMATER, a área agrícola do Município, em 1996, correspondia a 28.305 hectares, plantando-se principalmente milho e arroz. Havia uma grande atividade da pecuária leiteira. O setor de serviços e comércio e o industrial, respondem, respectivamente por 57,5% e 24,8% do PIB municipal, sobressaindo-se a indústria de extração de granito e a de beneficiamento de

alimentos. Dados de 1996 informam a existência de 65 indústrias no Município, além de 284 estabelecimentos comerciais e 53 de serviços.

O Município possui 3 Distritos: A Sede e os Distritos de Venda das Flores e Paraíso do Tobias, sendo que este último não seria atendido pela Unidade de Tratamento, devido à baixa densidade demográfica, distância e precariedade da estrada de acesso. Portanto, foi previsto o atendimento de uma população em torno de 20.000 habitantes, os quais geravam um volume de lixo de 40 m³/dia, que na época era descartado em um vazadouro a céu aberto, sendo comercializados por catadores os diversos materiais inorgânicos.

O Serviço de Limpeza Urbana era administrado diretamente pela Prefeitura, e constava das seguintes atividades: Coleta regular de lixo; Varrição de logradouros; Limpeza e manutenção de praças e jardins; Destinação final (lixão); Capina; Desobstrução de ramais e galerias; Podas; e Remoções especiais.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

No Município de Miracema já existia uma coleta regular de lixo, bastaram algumas modificações quanto a frequência e após a elaboração de novos roteiros de coleta e a aquisição de mais um caminhão baú tipo prefeitura, foi possível o atendimento de toda a população da área em estudo. Atualmente está sendo implantada coleta seletiva em algumas ruas do Distrito Sede.

O grande desafio consistia em eliminar o lixão, localizado logo à entrada da cidade. Um dos primeiros passos foi a assinatura do Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público, onde a Prefeitura, com o aval da FUNASA,

se comprometia a executar a destinação final sanitariamente adequada para os resíduos sólidos coletados.

No lixão trabalhavam, em condições insalubres cinco catadores, pai e quatro filhos, sendo dois casados, portando, deste "serviço" dependiam financeiramente três famílias.

4. METODOLOGIA

Como primeiro passo buscou-se, dentre as tecnologias disponíveis, aquela que mais se adequava às características da cidade, atenuando os impactos ambientais causados pelo incorreto destino final dos resíduos sólidos urbanos e visava a obtenção de parâmetros que alcançassem uma otimização do processo de tratamento da fração orgânica do lixo coletado nos municípios de pequeno e médio porte.

Em seguida efetuou-se o cálculo da quantidade de lixo efetivamente coletada, partindo-se posteriormente para a caracterização e quantificação das diversas frações dos resíduos sólidos e após pesquisa de mercado na região, inclusive no Estado de Minas Gerais, ficou evidente que a separação dos inorgânicos com vistas à reciclagem traria um grande retorno financeiro ao Município. Pelas características agrícolas da região Noroeste Fluminense, a produção de composto orgânico através da decomposição da matéria orgânica presente no lixo, a qual em Miracema era superior a 50%, seria facilmente absorvida pelos produtores locais.

Aliado aos fatos acima descritos, outro fator também foi determinante para a escolha da forma de destino final do lixo de Miracema: a geração de postos de trabalho, inclusive com a utilização dos 5 catadores que trabalhavam no lixão.

Como produto da Cooperação Técnica, ficou definido que a gestão do Sistema de Resíduos Sólidos seria realizada por uma Autarquia Municipal.

Útil, segundo o “Aurélio” é um adjetivo que significa que pode ter algum uso ou serventia, proveitoso, vantajoso. Em Miracema, útil é muito mais que um adjetivo, com a criação da Autarquia, passou a ser a Unidade de Tratamento Intensivo de Lixo – UTIL, que pode processar diariamente 20 toneladas de resíduos sólidos, e é considerada pelo Ministério da Saúde, uma referência neste setor em todo o Estado do Rio de Janeiro.

O método operacional deste tipo de Usina foi desenvolvido primeiramente pelos técnicos da Coordenação Regional da ex-FSESP na Paraíba, no fim da década de 80. Após visitas as

duas primeiras Usinas construídas (Esperança e Guarabira/PB) e adaptações para a realidade do Estado do Rio de Janeiro, implantamos as Unidades de Tratamento de Lixo nos Municípios Fluminense de Quissamã, Casimiro de Abreu (uma na Sede e outra no Distrito de Rio Dourado), Bom Jesus do Itabapoana, até chegarmos ao modelo implantado em Miracema.

O quadro abaixo apresenta a composição do lixo em uma semana de trabalho na UTIL, escolhida aleatoriamente, onde podemos destacar a quantidade de rejeito destinada ao aterro (22,51%) e a quantidade de matéria orgânica (51,29%) destinada ao pátio de compostagem (fig.1).

UNIDADE DE TRATAMENTO INTENSIVO DE LIXO COMPOSIÇÃO DIÁRIA DO LIXO

LIXO RECEBIDO	DATA (Dia/Mês/Ano)						TOTAL	
	18/08/03	19/08/03	20/08/03	21/08/03	22/08/03	23/08/03	KG	%
REJEITO	3.357	2.034	2.148	2.640	3.181	2.019	15.379	22,51
FERRO	171	59	44	79	47	0	400	0,59
LATA	287	210	249	216	198	0	1.160	1,70
ALUMÍNIO	11	10	9	0	12	8	50	0,07
PAPEL	1.125	1.042	935	1.216	985	790	6.093	8,92
PAPELÃO	849	871	942	866	827	555	4.910	7,19
PLÁSTICO	906	822	710	791	630	479	4.338	6,35
VIDRO	189	106	175	207	176	93	946	1,38
MATÉRIA ORGÂNICA	5.864	6.794	6.174	5.643	6.254	4.316	35.045	51,29
TOTAL	12.759	11.948	11.386	11.658	12.310	8.260	68.321	100,00

Fonte: UTIL Miracema - 2003

O lixo coletado ao chegar na UTIL passa por um processo manual de segregação das diversas frações inorgânicas e da orgânica. Todo o material separado nas mesas de catação é pesado, sendo a parte inorgânica selecionada e enfardada para a comercialização e a fração orgânica é destinada ao pátio de compostagem, onde são formadas

leiras com aproximadamente 3 toneladas cada, dando início a um processo de decomposição natural, aeróbico, controlado, de conversão biológica, permanecendo no pátio por aproximadamente 90 dias, quando o material estará estabilizado. Por ser um processo biológico, a compostagem depende dos mesmos fatores que afetam a atividade dos

microrganismos, destacando-se entre elas a aeração, a umidade e a temperatura.



Figura 1: Vista parcial do pátio de compostagem da UTIL de Miracema

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os seguintes aspectos e parâmetros foram considerados relevantes para a implantação e operacionalização de uma Unidade de Tratamento de Lixo:

- A administração pública local tem que participar de todas as fases do processo e estar comprometida com o projeto, pois a sustentabilidade operacional do empreendimento estará totalmente sob sua responsabilidade;
- Visando o êxito do empreendimento, é fundamental conhecer as características peculiares de cada cidade;
- Para a escolha do local, deve-se buscar a parceria do órgão ambiental no Estado e não descartar a possibilidade de utilização da própria área ocupada pelo lixão;
- Para otimização dos serviços na Unidade deve-se considerar a introdução gradual de uma coleta seletiva,

bastando separar na fonte o lixo seco do úmido, não sendo necessário a princípio o emprego de coletor específico;

- As orientações técnicas e a capacitação dos funcionários da Unidade deverão ser efetuadas pelo técnico responsável pelo projeto, neste caso recomendamos a celebração de Convênio de Cooperação Técnica;
- Recomenda-se a utilização de um pequeno trator (poderá ser trator agrícola adaptado) para auxílio nas operações de transporte interno e principalmente no recobrimento do rejeito descartado no aterro diariamente.

A utilização de composto orgânico originário do lixo urbano, processado na Unidade de Tratamento mostrou uma grande aceitação pelos produtores rurais e constituiu-se em tecnologia com grande potencial de aplicação em áreas especiais, como as comunidades quilombolas, aldeias indígenas, reservas extrativistas e assentamentos rurais.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA – Manual de Saneamento. Brasília: 1999.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA – Atuação do Setor Saúde em Saneamento. Brasília: 2000
- BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano - SEDU – Gerenciamento Integrados de Resíduos Sólidos. Brasília: 2001
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB. Rio de Janeiro: 2002.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde FUNASA – Plano de Aplicação RJ-MIR-10. Rio de Janeiro: 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Dicionário Aurélio. 1a edição, 15a impressão. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira.

Paulo Roberto Corrêa Fritsch

Engenheiro civil, especialista em engenharia de saúde pública. SCAV/DIESP/CORERJ/FUNASA.
Rio de Janeiro – RJ – Brasil.

Endereço de Contato: Rua Coelho e Castro, 6 sala 507 –
Bairro: Saúde, CEP: 20.081-060
Rio de Janeiro/RJ – Brasil. Tel: (21) 2283-1232

e-mail: Paulo.fritsch@funasa.gov.br

Lucio Henrique Bandeira

Engenheiro civil, Mestre em Saúde Pública. DIESP/CORERJ/FUNASA.

Rio de Janeiro – RJ – Brasil.

Débora Cynamon Kligerman

Engenheira civil, Dra. em Planejamento Ambiental pela PPE/COPPE/UFRJ, Coord. Geral de Resíduos da FioCruz, Chefe do DSSA/ENSP/FioCruz. Rio de Janeiro – RJ – Brasil.

Melhoria habitacional para o controle da doença de chagas no estado do Rio Grande do Sul 2001 - 2004

Tânia Marli Stasiak Wilherlms

RESUMO

A promoção da melhoria das habitações onde se verifica o favorecimento da colonização de vetores da doença de Chagas apresenta-se como singularidade na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul/Brasil. A necessidade de melhorar as habitações se configura como melhoria das condições peridomiciliares e como interferência nos hábitos econômico-culturais de utilização dos espaços de moradia rural. A Fundação Nacional de Saúde em parceria com a Secretaria Estadual de Saúde, vem trabalhando na implantação do Programa de Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas na região noroeste do estado, desde 2001 com o objetivo de tornar as unidades habitacionais refratárias ao *Triatoma infestans* (barbeiro), transmissor da doença de Chagas. O Programa desencadeou um processo que envolveu capacitações, inquérito domiciliar, ajuste de propostas municipais, oficinas educativas, reorganizações administrativas e técnicas e a integração dos gestores do Sistema Único de Saúde. Os investimentos públicos nesta área de melhoria habitacional têm-se tornado uma motivação para a população dos municípios em realizar a vigilância do vetor, bem como refletir em questões de qualidade de vida ambiental como demanda dos agricultores.

Palavras-Chave: Doença de Chagas; Melhoria habitacional; *Triatoma infestans*; Saneamento domiciliar; Vigilância à saúde; Vigilância ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), em parceria com a Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul (SES/RS), implantou o Programa de Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. Este programa tem como objetivo tornar as unidades habitacionais refratárias ao *Triatoma infestans* (barbeiro), transmissor da doença de Chagas. O Programa fundamenta-se em critérios epidemiológicos e segue as orientações técnicas dos convênios de cooperação técnico-financeira com a FUNASA na escolha de municípios e moradores beneficiados. O processo de convênio consta de projeto de engenharia, projeto educativo, acompanhamento técnico e avaliação contínua.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Com um histórico de mais de vinte e cinco anos, o Programa da Doença de Chagas está em nova fase, após sucessivos ciclos de tratamento químico e vigilância entomológica, verifica-se a persistência da infestação do *Triatoma infestans*, principal transmissor da doença.

No Rio Grande do Sul a dificuldade de eliminação do vetor é atribuída às condições sócio-culturais dos moradores, aos hábitos e costumes, a forma de armazenamento de madeira e implementos agrícolas, bem como a manutenção dos anexos.

Na área de risco a economia rural é caracterizada por pequenas e médias propriedades onde se encontram residências com vários anexos sendo que os municípios foram colonizados principalmente por imigrantes italianos, poloneses e alemães que mantêm costumes e hábitos característicos de suas origens, adaptados a nossa realidade.

O *Triatoma infestans* se aloja no peridomicílio e nas casas, estando associado às condições físicas que possibilitam a colonização dos triatomíneos, dificultando a borrifação e favorecendo a reinfestação e persistência.

A equipe do Programa de Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas do Rio Grande do Sul entende que o conceito de habitação vai além dos aspectos da área construída da moradia e da infra-estrutura básica de saneamento. O meio ambiente externo à construção e os seus habitantes influem sobre as condições de manutenção da infestação. Dessa forma o conceito de habitação integra o ambiente que se relaciona com a moradia. Por isto, inclui-se nas melhorias habitacionais, os anexos tais como: galinheiros, paióis, fornos, cercas, chiqueiros e outros, que configuram o peridomicílio. Percebe-se que "cada casa torna-se um caso", pois são diferentes na sua concepção bem como no modo de conservação.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido e conduzido através de uma equipe multidisciplinar, das áreas de engenharia, educação, agricultura e saúde.

Este programa está sendo dirigido à área de risco com persistência de infestação nos últimos cinco anos. O Estado classifica os municípios em três grupos, conforme a presença

do vetor: I) municípios com infestação persistente (positivo mais de 2 vezes em 5 anos); II) municípios com infestação recorrente (positivo até 2 vezes em 5 anos); III) municípios com infestação esporádica (positivo 1 vez em 5 anos).

De acordo com este critério técnico, apresentamos os municípios contemplados em 2001e o número de famílias beneficiadas, os quais estão com suas ações praticamente concluídas.

MUNICÍPIOS	BENEFICIÁRIOS
Alegria	83
Ajuricaba	63
Cândido Godói	104
Campina das Missões	65
Catuípe	62
Doutor Maurício Cardoso	50
Horizontina	37
Independência	55
Santo Cristo	67
Três de Maio	45

Foram dez municípios contemplados, localizados na região noroeste do estado que estão classificados no Grupo I e II com recurso de R\$ 200.000,00 (ano de 2001), totalizando 631 famílias beneficiadas. Procurou-se concentrar as benfeitorias em uma única localidade até contemplar sua totalidade, sendo estendida a outra somente quando não for utilizado todo o recurso.

O Programa está sendo desenvolvido integrado com o Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social - PESMS. O processo educativo permanece ao longo do desenvolvimento do projeto e continuará após a

conclusão das obras físicas em caráter de avaliação. O PESMS proporcionou a reflexão das comunidades quanto aos seus problemas de saúde estimulando a busca de soluções individuais ou coletivas, permitindo também uma maior aproximação da comunidade com os gestores municipais.

Para a execução do projeto, foram realizadas várias atividades, tais como: estudo da arquitetura italiana, polonesa e alemã, reconhecimento da região, apropriação da legislação, parcerias, trabalho de campo; capacitações para técnicos e operários da construção civil; aplicação do inquérito sanitário; oficinas educativas; orientações para concepção dos projetos, assessoramentos individuais aos técnicos dos municípios; oficinas comunitárias; capacitação para prestação de contas; acompanhamento nas execuções das obras e nas atividades educativas.

Os projetos foram realizados dentro da portaria vigente da época, realizando ações de restauração e reconstrução em casas e anexos (peridomicílio). Cada casa se tornou um caso, as planilhas foram individualizadas, pois as propriedades e as necessidades eram diferentes. Deu-se prioridade para as reformas visando manter as características arquitetônicas, respeitando os hábitos e costumes da população beneficiada.

As edificações nesta região são grandes em dimensão e em número, necessitando de várias interferências, o uso da madeira é comum, fazendo parte da cultura da região. Este fato foi o mais dificultoso para as decisões arquitetônicas, pois implicava em maior aplicação de recursos. O Programa contou também, com a colaboração de muitos beneficiários com materiais e mão-de-obra, contribuindo para o êxito total das melhorias.

A maioria das edificações (casas e anexos), eram de madeira, em péssimo estado de conservação, vários anexos encontravam-se desativados, estavam sujos e serviam como depósito de entulhos e objetos em desuso, criando um ambiente propício para o barbeiro ou outros insetos/animais. Em muitos casos optou-se pela demolição e reaproveitamento do material em condições de uso, construindo-se somente um anexo, porém bem planejado. As madeiras oriundas das demolições das casas, que estavam em boas condições, também foram reaproveitadas nas construções ou melhorias dos anexos.

Na concepção dos projetos procurou-se manter a originalidade das propriedades, embora muitas foram redimensionadas visando a organização dos espaços internos e externos.

As construções novas foram planejadas em alvenaria, atualmente a madeira de boa qualidade tem custo elevado e necessita de muita manutenção, o que é difícil no meio rural. Estas foram de tipologia simples, adequadas ao local e ao clima da região.

Os porões que são comuns, devido a inclinação do terreno e a necessidade de ventilação, foram limpos e em certos casos fechados com tela ou alvenaria pois encontravam-se cheios de entulhos.

Os módulos sanitários nas reconstruções, bem como nas restaurações, foram locados na extremidade da casa, para proporcionar maior uso do mesmo, facilitando o acesso, principalmente quando os agricultores estão no pátio. Só foi permitida a construção deste, quando houvesse interferência na casa, pois a FUNASA tem um programa específico para a construção de módulos sanitários, não sendo objetivo principal deste programa embora faça parte. A maioria das

famílias possuía privada de madeira (fossa seca), exigiu-se que as mesmas fossem demolidas para fazerem uso do benefício e evitar a contaminação do solo.

Para qualquer demolição foi exigido laudo técnico, com responsabilidade de profissional habilitado (Engenheiro/Arquiteto), como também um termo de compromisso do prefeito municipal quanto ao recolhimento dos entulhos.

As famílias foram sensibilizadas quanto à importância da limpeza e caiação de todos os anexos (paiol, galinheiro, pocilga, etc.), até mesmo com relação aqueles que não sofreram reformas, alcançando várias melhorias com custo mínimo.

4. CONCLUSÃO

A descentralização das ações de controle das endemias para os estados, tornou premente a parceria dos gestores do SUS para a continuidade e a viabilização do referido programa, permitindo que o ambiente de moradia, o ambiente cultural e o ambiente sócio-econômico interajam nas moções de habitação, onde não basta a ação de saneamento ambiental para efetuar o controle da endemia de Chagas.

O grupo multidisciplinar que se formou para trabalhar com o programa foi benéfico, pois houve integração das áreas profissionais distintas, trazendo suas opiniões e idéias, construindo ações que resultaram em um conjunto de soluções, desde a parte educacional até na interferência física. A inserção dos profissionais junto à comunidade foi fundamental para o estímulo da população à participarem de todas as etapas da implantação e execução do projeto.

Além da mudança física, onde predominaram as restaurações percebeu-se a mudança de hábitos, elevando a auto-estima da população beneficiada, tudo isto reflexo das oficinas

educativas nas quais os envolvidos sempre participaram e se responsabilizaram pelo processo.

Percebe-se que o saneamento e a melhoria habitacional previnem vários agravos de saúde, não somente o controle da doença de Chagas; além de melhorar a qualidade de vida da população e o meio ambiente. A persistência do vetor está atribuída a hábitos e costumes no manuseio do ambiente como por exemplo o armazenamento inadequado de madeira e utensílios e a manutenção de vários anexos em precárias condições.

O programa está movimentando a comunidade e a circulação de recursos no município e também motivando a integração dos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS). A avaliação do impacto epidemiológico de controle do vetor é contínua e permanente, procurando manter sempre a habitação saudável.

Dando-se continuidade ao Programa de Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas, foram indicados os municípios prioritários com infestação persistente por este vetor para destinação de novos recursos. As indicações estão respaldadas em estudos epidemiológicos e reuniões da equipe técnica de vigilância entomológica da SES/RS, FUNASA/RS e Comitê da Gerência Nacional do Programa de Controle da Doença de Chagas.

Os trabalhos continuam embasados nos mesmos critérios e metodologia para 2003 e 2004, os quais estão sendo implantados.

4. BIBLIOGRAFIA

EPIDEMIOLOGIA da doença de Chagas. Revista de Patologia Tropical, Goiás, v. 29, jan./jun.2000. Suplemento.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Controle da doença de Chagas. Brasília, 1996.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Critérios e procedimentos para aplicação de recursos financeiros. Brasília, 2001.

BRASI Ministério da Saúde. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública – SUCAM. Doença de Chagas: Texto de apoio. Brasília, 1989, 52 p.

SILVA, L. J. Doença de Chagas no Brasil: sua expansão e fatores de risco perspectivas para um futuro próximo. Revista de Patologia Tropical. Goiânia, GO, v.29, p 67-74 jan./jun. 2000 suplemento.

DIAS, J.C. DIAS, B. R. Aspectos sociais, econômicos e culturais da Doença de Chagas. Ciência e Cultura, n: 31 p. 105 – 124, 1979.

Tânia Marli Stasiak Wilhelms

Arquiteta, Seção de Arquitetura e Engenharia, Secretaria Estadual de Saúde, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço de contato: Secretaria Estadual de Saúde, Centro Administrativo Fernando Ferrari, Avenida Borges de Medeiros, 1501, 4o andar, Porto Alegre, CEP:90119-900, Rio Grande do Sul, Brasil, tel: (51) 32885946, e-mail: tania-wilhelms@saude.rs.gov.br

Santo Flávio de Souza

Agente de Saúde Pública, SENSP/FUNASA/RS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Luiz Antônio de Oliveira Ilha

Agente de Saúde Pública, Divisão de Vigilância Ambiental, Secretaria Estadual de Saúde, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Condições de saneamento em áreas indígenas: uma discussão sobre o sistema de informação de saneamento (sisabi) no distrito sanitário especial indígena do Maranhão, enfocando as aldeias Timbira.

Rosana Lima Viana

RESUMO

A precariedade das condições sanitárias nas aldeias faz parte da realidade atual dos indígenas pertencentes aos 34 DSEIs existentes no país. Dentre as conseqüências desse quadro, temos a significativa expressividade das doenças infecciosas e parasitárias na morbi-mortalidade desses povos. A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), estruturou o Sistema de Informação de Saneamento em Área Indígena (SISABI) a partir de 2002 em todo país, com finalidade de produzir informações da situação sanitária das aldeias e para o monitoramento e acompanhamento de obras em área indígena (FUNASA, 2002:24-25). Propõe-se desta forma, como recorte de estudo, a análise das condições de saneamento na área indígena Timbira do Estado do Maranhão, com o propósito de discutir as especificidades dessas ações através do SISABI estruturado pela FUNASA, contribuindo-se desta forma para o desenvolvimento de instrumentos teóricos e práticos utilizados em projetos de saneamento ambiental que possam intervir na melhoria das condições de vida dessas populações.

Palavras chave: saúde indígena, saneamento ambiental, sistema de informação de saneamento.

I. INTRODUÇÃO

A carência de condições de saneamento adequadas, traz conseqüências nocivas no quadro de saúde de uma população, pelo acometimento principalmente de doenças

relacionadas. Essa realidade afeta de forma geral todas as regiões do país, mas produz conseqüências mais graves as chamadas sociedades tradicionais indígenas, que possuem modos de vida diverso dos demais componentes da sociedade brasileira e experimentam acelerados processos de transformação no nível ecológico, biológico e cultural desde o estabelecimento do "contato" com a sociedade não indígena. Tais transformações, favorecem adaptações ambientais suscetíveis a endemicidade de doenças transmissíveis, aliadas a precariedade das condições sanitárias das aldeias (Coimbra Jr. & Santos, 1994; Souza et al, 1994).

Desta forma, as ações de saneamento são consideradas como importante intervenção de saúde a serem implantadas e implementadas em área indígena em estudos específicos, ressaltando-se a importância das doenças infecciosas e parasitárias, especificadamente as parasitoses intestinais e as doenças diarréicas, no quadro geral de saúde dessas populações (Carvalho et al., 2001; Coimbra Jr. & Santos, 1994; Coimbra Jr. & Santos, 2001; Coimbra Jr. & Santos, 2003; Escobar & Coimbra Jr., 1998; Haverroth et al., 2003; Leite et al., 2003).

No Brasil a responsabilidade pelas ações de saúde e de saneamento em áreas indígenas está a cargo, desde final de 1999, do Ministério da Saúde, através da FUNASA, que tem experiência acumulada de saneamento em área rural. Cabe a FUNASA, a execução dessas ações visando a promoção,

prevenção e recuperação à saúde dos povos indígenas, tendo como base critérios epidemiológicos e sócio-culturais e através da estruturação de Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), subsistema local de saúde pertencente ao Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 1999).

Desse modo, propõe-se um estudo sobre as condições de saneamento em áreas indígenas e a disponibilização das informações de saneamento em um Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI). Enfoca-se a área indígena Timbira do Estado do Maranhão, trazendo como elementos que subsidiam a discussão desses aspectos, as condições do contato interétnico do povo Timbira, o papel dos DSEIs e a organização dos serviços de saneamento ofertadas no âmbito governamental, bem como a utilização do SISABI.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Dentro da estrutura organizacional da FUNASA, compete ao Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP), coordenar, acompanhar e avaliar as ações de saneamento em área indígena, em articulação com o Departamento de Saúde Indígena (DESAI), conforme a Portaria Ministério da Saúde/FUNASA No1.776, de 10/09/2003, que aprova o regimento interno da instituição.

A informação de saúde é trabalhada e disponibilizada nos DSEIs através do Sistema de Atenção à Saúde Indígena (SIASI), que tem como proposta subsidiar o acompanhamento dos dados sobre mortalidade, cobertura vacinal e de doenças que acometem a população indígena. A estruturação do SIASI, teve início no fim de 1999, com recenseamento da população indígena no Brasil. A proposta da FUNASA é que o SIASI incorpore dados referentes à saúde bucal, recursos humanos e saneamento básico nas aldeias, com informatização da base de dados

do sistema e acessibilidade via Internet, contribuindo para o monitoramento, estruturação e avaliação das ações nos DSEIs (FUNASA, 2003:4-6).

As informações de saneamento básico, são estruturadas e sistematizadas através do SISABI, que na proposta da FUNASA deverá estar integrado ao SIASI. O SISABI está estruturado em três módulos, abaixo discriminado, conforme os informes da FUNASA (2002:24-25): Censo Sanitário das Aldeias Indígenas: têm como finalidade estabelecer um diagnóstico geral da situação sanitária das aldeias, através do levantamento de aspectos relacionados às condições da habitações, fontes de água, destino de resíduos líquidos e sólidos (esgoto e lixo), sistema de transporte e comunicação e outros; Monitoramento da Qualidade da Água no Sistema na Área Indígena: opera vinculado ao SISÁGUA (Sistema de Vigilância de Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano) e deve conter informações sobre aspectos da qualidade bacteriológica e físico-química da água exigidos por legislação específica, além de sistematizar as informações das atividades diárias do Agente Indígena de Saneamento (AISAN); Acompanhamento de Obras de Saneamento e Edificações nas Áreas Indígenas: visa o monitoramento e acompanhamento de obras de edificações de saúde, postos de saúde ou pólos-base, e saneamento nas áreas indígenas.

III. MÉTODO

3.1. TIPO DE ESTUDO, PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E FONTES DE DADOS

Será realizado estudo sobre as condições de saneamento em áreas indígenas, com enfoque no Distrito Sanitário Indígena do Maranhão (DSEI-MA) e aldeias Timbira, localizadas no mesmo distrito. Além de conhecer as condições de saneamento

das aldeias Timbira, o estudo visa descrever as ações de saneamento ofertadas pelo DSEI-MA e discutir os limites e possibilidades de utilização das bases de dados do Sistema de Informação de Saneamento em Áreas Indígenas para a avaliação da situação de saneamento em áreas indígenas.

Os procedimentos metodológicos do estudo estarão voltados para distintos produtos analíticos e serão desenvolvidos em três etapas:

1ª ETAPA: DESCRIÇÃO DAS AÇÕES DE SANEAMENTO OFERTADAS AOS POVOS INDÍGENAS DO DSEI-MA
Serão levantados dados e informações que permitam recuperar a história recente (2000-2004) das intervenções em saneamento nas áreas indígenas do DSEI-MA e sobre o processo de utilização do SISABI para diagnóstico da situação de saneamento nas áreas indígenas do distrito.

2ª ETAPA: DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO SISABI, ENFOCANDO SUA UTILIZAÇÃO NO DSEI-MA
A partir da verificação dos componentes dos formulários de preenchimento e da estrutura da base de dados eletrônica do SISABI, disponibilizada através de senha pelo site <https://sis.funasa.gov.br/sisabi>, será elaborada uma descrição da estrutura do sistema, buscando identificar e caracterizar os módulos e variáveis que o constituem, bem como o processo de operacionalização no DSEI-MA.

3ª ETAPA: DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO NAS ALDEIAS TIMBIRA, LOCALIZADAS NO DSEI-MA
Será realizada descrição das condições de

saneamento das aldeias Timbira do DSEI-MA, a partir de banco de dados construído na segunda etapa, selecionando-se apenas os registros referentes a essas aldeias. De outro lado, será efetuado levantamento em campo, utilizando-se como técnica de coleta a de observação sistemática das condições de saneamento na aldeias Timbira selecionadas. Como suporte para interpretação dos resultados será realizada pesquisa bibliográfica dos aspectos antropológicos, etnográficos e histórico específicos dos Timbira do Maranhão. A seleção para estudo compreende 12 aldeias da família Timbira, que comporta uma população de 2.730 índios, pertencentes às etnias Krikati, Pukobiê, Apaniekra, Ramkokamekra e Krapunkatyjê.

3.2.2 RESULTADOS PARCIAIS DE EXPLORAÇÃO DOS DADOS DO SISABI PARA O DSEI-MARANHÃO

No Estado do Maranhão, no período de novembro de 2002 a outubro de 2004, 114 aldeias foram cadastradas no Censo Sanitário que compõe o SISABI, dentro de um universo de 242 aldeias, constituindo-se uma cobertura de serviços de 47,11% das comunidades. Das aldeias do Estado cadastradas, 23% operam com sistema de abastecimento, com a necessidade de desinfecção por cloro em 100% dos sistemas implantados e a principal fonte de abastecimento dessas aldeias são os poços. No mesmo período, 5,5% dos chamados domicílios nas aldeias foram atendidos com melhorias sanitárias, dentro de um total de 2.835 domicílios existentes. Das melhorias existentes, 51% é do tipo privada individual e 11% privadas coletivas (Tabela 01 e Gráfico 02).

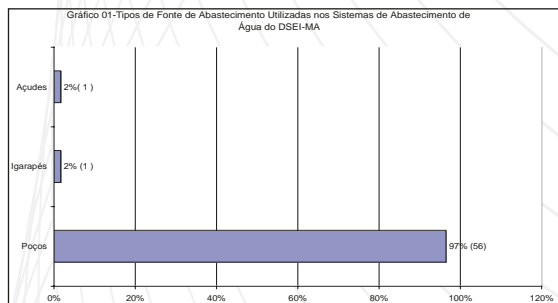
Tabela 01- Atendimento às aldeias do DSEI-MA com Ações de Saneamento (Abastecimento de Água e Implantação de Melhorias Sanitárias Domiciliares –MSD) – SISABI/Julho de 2004

UF	Nº de Aldeias			% de aldeias cadastradas no Censo Sanitário	Abastecimento de Água		Implantação de MSD	
	SIASI - Aldeias Populadas	SISABI - Aldeias c/ Censo	SISABI - Aldeias s/ Censo		Aldeias com sistema de abastecimento	% de aldeias c/ sistema de abastecimento	Domicílios atendidos	% de domicílios com MSD*
MA	242	114	128	47,11%	56	23%	227	8%
TOTAL:	242	114	128	47,11%	56	23%	227	8%

FONTE DE DADOS: FUNASA/SISABI, 2004: <http://sis.gov.br/sisabi> , acesso em 17/10/2004.

*% de atendimento domicílios com MSD:domicílios atendidos/ número total de domicílios existentes (2835).

De forma geral, o atendimento aos domicílios das aldeias cadastradas com ações de abastecimento de água e implantação de melhorias sanitárias* encontra-se consolidado conforme a tabela 02.



FONTE DE DADOS: FUNASA/SISABI, 2004: <http://sis.gov.br/sisabi> , acesso em 17/10/2004.

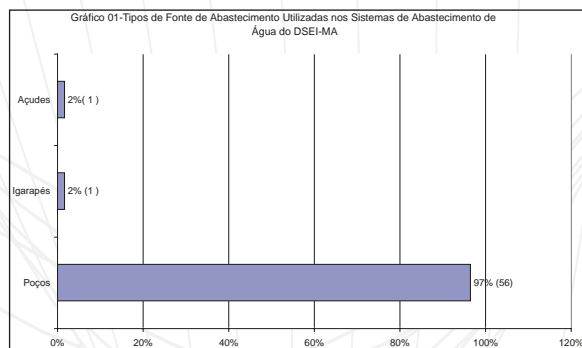
* Privada individual, privada coletiva, vaso sanitário ligado a fossa e fossa seca.

Tabela 02- Atendimento dos Domicílios no DSEI-MA – Ações de Abastecimento de Água e Melhorias Sanitárias Domiciliares

Ações de Saneamento	Total de Domicílios	Índice de Atendimento dos domicílios * %
Domicílios com água encanada dentro de casa	1292	45
Domicílios com Melhorias sanitárias	227	8
Sem abastecimento de água e melhorias sanitárias	1543	54

* Índice de Atendimento dos domicílios (%):Ações de Saneamento/Número Total de Domicílios(N); Valor de N: 2835.

FONTE DE DADOS: FUNASA/SISABI, 2004: <http://sis.gov.br/sisabi> , acesso em 17/10/2004.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 1999. Portaria no 852, de 30 de setembro de 1999. Criação dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas, e dá outras competências. Diário Oficial da União, 01 out.

COIMBRA JR., C.E.A. & SANTOS, R. V., 2003. Cenários e tendências da saúde e da epidemiologia dos povos

- indígenas no Brasil.. In: Epidemiologia e Saúde dos Povos indígenas no Brasil (Coimbra Jr., C., Santos, R.V. & Escobar., A., orgs.), pp. 189-211, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- COIMBRA JR., C.E.A. & SANTOS, R. V., 1994. Ocupação do espaço, demografia e epidemiologia na América do Sul: a doença de chagas entre as populações indígenas. In: Saúde e Povos Indígenas (Coimbra Jr., C., Santos, R.V., orgs.), pp. 189-211, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- COIMBRA JR., C.E.A. & SANTOS, R.V, 1991b. Parasitismo intestinal entre o grupo indígena Zoró, Estado de Mato Grosso (Brasil). Cadernos de Saúde Pública, 7:100-103.
- COIMBRA JR., C.E.A. & SANTOS, R.V., 2001. Perfil Epidemiológico da População Indígena no Brasil: Considerações Gerais. Documento de Trabalho No03. Porto Velho: Centro de Estudos em Saúde do Índio de Rondônia, Universidade Federal de Rondônia.
- ESCOBAR, A.L., RODRIGUES, A.F., ALVES, C.L.M., ORELLANA, J.D.Y., SANTOS, R.V., COIMBRA JR, C.E.A, 2003. Causas de internação hospitalar indígena em Rondônia, o Distrito Sanitário Especial Indígena Porto Velho (1998-2001). In: Epidemiologia e Saúde dos Povos indígenas no Brasil (Coimbra Jr., C., Santos, R.V. & Escobar., A., orgs.), pp. 127-147, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), 2003. FUNASA implanta sistema para monitorar saneamento em área indígena. 29 Julho 2003 < <http://www.funasa.gov.br/not/not421.htm>> .
- FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), 2004. SISABI (Sistema de Informação de Saneamento Básico para as Populações Indígenas(SISABI). 17 outubro 2004<<http://sis.funasa.gov.br/>>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003. Diretrizes para projetos e estabelecimentos de saúde, água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias em áreas indígenas. Brasília: Departamento de Engenharia e Saúde Pública (DENSP), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Ministério da Saúde.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002. A Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas. Brasília: Departamento de Saúde Indígena (DESAI), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Ministério da Saúde.

Rosana Lima Viana

Engenheira Sanitarista, Servidora da FUNASA, Lotada na Coordenação Regional do Maranhão – CORE-MA, Divisão de Engenharia de Saúde Pública – DIESP-MA, Mestranda da Fundação Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, Escola Nacional de Saúde Pública –ENSP.

Endereço de Contato:

Rua Mamoré, Quadra “N”, Casa 24, Parque Amazonas, São Luís-MA, CEP:65.031-070, tel: (98) 232 1360 e (98) 88091762; FUNASA-MA: Rua do Apicum, No143, Centro, São Luís-MA, CEP: 65.025-070.
e-mail : rosana.viana@funasa.gov.br/fragmentosbr@yahoo.com.br

Rosely Magalhães de Oliveira

Dra da Fundação Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, Escola Nacional de Saúde Pública –ENSP, Departamento de Endemias – DESNP, Orientadora da Pesquisa.

Endereço de Contato:

FIOCRUZ/ENSP: (21)25982654/ (21)25982506. E-mail

– rosely@ensp.fiocruz.br

Análise do planejamento arquitetônico e das instalações de laboratórios públicos de contenção nível 3 ressaltando a biossegurança

Luiz Fernando Azeredo

RESUMO

Este texto é uma síntese da Dissertação de Mestrado do autor, defendida na Universidade de Brasília – UnB, sob a orientação do Prof. Doutor Jaime Gonçalves de Almeida.

O trabalho analisa o planejamento e o projeto de arquitetura e de instalações de laboratórios, mais especificamente, laboratório de contenção nível 3, ressaltando a biossegurança. Nos laboratórios com nível de biossegurança mais elevado, o procedimento e a avaliação de riscos são fundamentais para a definição de critérios e ações. Eles têm por objetivo minimizar os riscos que podem causar danos à saúde dos homens e dos animais, e prejudicar o meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

A análise tem por finalidade a sistematização e a disponibilização de informações aos profissionais envolvidos no planejamento de laboratórios de biossegurança (arquitetos, engenheiros, bioquímicos, biólogos ou administradores públicos), facilitando o entendimento dos procedimentos e a aplicação de tecnologias de que um empreendimento deste tipo necessita.

A análise se baseia na seleção dos aspectos fundamentais: paredes, pisos, forros, lay-out, fluxos etc., para a elaboração do programa de necessidades e de projeto de arquitetura e engenharia, analisados à luz dos parâmetros ou critérios do conhecimento técnico dos arquitetos e engenheiros, da

experiência dos pesquisadores “de bancada”, da consulta à literatura especializada e do exame das normas pertinentes ao assunto.

O trabalho conclui que as características físicas e arquitetônicas desses laboratórios devem ser definidas a partir de um consórcio de experiências dos profissionais e pesquisadores envolvidos nessa prática, bem como do estudo da literatura e da normatização. A dissertação ressalta a importância da ampliação do conhecimento por meio da pesquisa sistemática, da avaliação permanente e, também, da qualificação de recursos humanos.

A conclusão apresenta ainda a sugestão de que os princípios da biossegurança aplicados às edificações sejam introduzidos nos cursos de graduação e pós-graduação de arquitetura e engenharia, pela multidisciplinaridade que este assunto requer, e pelo enriquecimento profissional que a elaboração de programas complexos como esse podem trazer aos técnicos envolvidos com edificações de saúde.

Palavras-chave: laboratórios, biossegurança, projeto, arquitetura, engenharia, riscos.

1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos e os riscos que as atividades laboratoriais oferecem são, normalmente, desconhecidos para profissionais de arquitetura e engenharia. Sendo assim, é necessário um

envolvimento direto desses com: biólogos, bioquímicos, médicos e farmacêuticos. Este envolvimento – que é multidisciplinar – irá propiciar o embasamento necessário para a definição de fluxos e ambientes que determinarão as barreiras físicas adequadas aos procedimentos ali realizados. Um projeto de arquitetura e instalações eficientes podem contribuir para a redução de contaminação de funcionários e do meio ambiente.

Em alguns países - e também no Brasil - ocorreram vários episódios envolvendo a contaminação por microorganismos com alto risco para a comunidade e o meio ambiente. Estes fatos acentuaram as preocupações de pessoas da área científica sobre a biossegurança e estimularam discussões com os governantes, para a realização de investimentos em laboratórios de segurança máxima no país. No ano de 2002, foi autorizada a construção de 12 Laboratórios de Biossegurança Nível 3, no Brasil, com recursos do Banco Mundial.

Foram escolhidos, para receber tais laboratórios, institutos que já apresentam pesquisas com organismos que possuem este nível de risco. Os critérios adotados para a escolha foram: experiência com os organismos a serem pesquisados, importância epidemiológica e posição geográfica estratégica. A seguir está a relação dos institutos onde estão sendo construídos estes laboratórios:

1. Belém/PA (Instituto Evandro Chagas/Secretaria de Vigilância em Saúde) – Arbovirus, Influenza Aviária e West Nile;
2. Manaus/AM (Fundação de Medicina Tropical/Secretaria Estadual de Saúde) – Arbovirus e Hantavirus;
3. Porto Velho/RO (Centro de Pesquisas e Medicina Tropical - SES) – Arbovirus;
4. Fortaleza/CE (Laboratório Central) – *Yersinia pestis* e *Mycobacterium tuberculosis*;
5. Recife/PE (Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães) – *Yersinia pestis*, Hantavirus e *Mycobacterium tuberculosis*;
6. Salvador/BA (Centro de Pesquisas Gonçalo Muniz) – HIV e *Mycobacterium tuberculosis*;
7. Brasília/DF (Laboratório Central) – *Mycobacterium tuberculosis*;
8. São Paulo/SP (Instituto Pasteur) – Rhabdovirus;
9. São Paulo/SP (Instituto Adolpho Lutz) – *Mycobacterium tuberculosis*;
10. Belo Horizonte/MG (Instituto Otávio Magalhães / Laboratório Central) – Arbovirus e Rickettsias
11. Rio de Janeiro/RJ (Departamento de Virologia do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz) – HIV e *Bacillus anthracis*;
12. Porto Alegre/RS (Laboratório Central) – Rhabdovirus e Hantavirus.

Este trabalho tem como primeiro objetivo a análise dos aspectos relevantes no planejamento arquitetônico e de instalações de laboratórios de biossegurança no Brasil, levando em conta o conhecimento que países como Estados Unidos e França possuem nesta área, bem como a experiência dos pesquisadores dos institutos brasileiros, assim como a realidade tecnológica e epidemiológica de um país tão extenso como o nosso.

O segundo objetivo envolve a sistematização e a disponibilização de informações aos profissionais envolvidos no planejamento de laboratórios com nível de biossegurança mais elevado (sejam eles arquitetos, engenheiros, bioquímicos, biólogos ou administradores públicos), facilitando o entendimento dos procedimentos e a aplicação de tecnologias de que um empreendimento deste tipo necessita.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A origem deste trabalho se encontra na discussão das condições de biossegurança nas instituições de ensino, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e de prestação de serviços, causada pelo comportamento diversificado das doenças infecciosas. O manejo e a avaliação de riscos são fundamentais para a definição de critérios e ações, e têm por objetivo minimizar os riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos. São importantes, também, para a visualização espacial (análise do projeto), como um dos parâmetros principais para garantir a biossegurança em tais ambientes de trabalho.

CONCEITOS

Biossegurança: “conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e da qualidade dos resultados” (Inserm, 1991).

Laboratório: “local provido de instalações, aparelhagem e produtos necessários a manipulações, exames e experiências efetuados no contexto de pesquisas científicas, de análises médicas, análises de materiais, de testes técnicos ou de ensino científico e técnico” (Houaiss, 2002).

Acidente de trabalho: “aquele que ocorre a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando a lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” (Ministério da Previdência Social).

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

Risco biológico: são as bactérias, fungos, vírus, parasitos, entre outros que são classificados de 1 a 4 em ordem crescente de risco, segundo os critérios de:

- virulência
- modos de transmissão
- disponibilidade de medidas profiláticas eficazes
- disponibilidade de tratamento eficaz
- endemicidade

Classe de risco I: escasso risco individual e comunitário

Classe de risco II: risco individual moderado e risco comunitário limitado

Classe de risco III: risco individual elevado e baixo risco comunitário

Classe de risco IV: elevado risco individual e comunitário

NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA

Conforme o Ministério da Saúde (2000), na classificação mundial dos riscos de vírus e de bactérias feita pela Organização Mundial de Saúde - OMS, são definidos os níveis de biossegurança que as instalações laboratoriais devem oferecer. Eles variam de acordo com os agentes contaminantes envolvidos, as práticas laboratoriais, os equipamentos de segurança e as instalações (barreiras secundárias):

Nível 1: agentes bem caracterizados e conhecidos por não provocarem doenças em seres humanos. Podem ser manipulados sem proteção especial.

Nível 2: agentes patogênicos com risco moderado, mas que exigem treinamento específico para o pessoal do laboratório. Alguns procedimentos devem ser realizados em cabines de

segurança biológica. A proteção com roupas especiais é necessária. Ex.: dengue e sarampo.

Nível 3: agentes exóticos que podem causar doenças graves ou potencialmente fatais. Não são transmissíveis apenas por contato, mas também como resultado de exposição por inalação. Nesses laboratórios, os procedimentos devem ser realizados em cabines de segurança biológica, a equipe deve ser especializada, o fluxo de ar deve ser controlado e o acesso restrito.

Nível 4: agentes que causam doenças incuráveis e de fácil contágio e que possuem alto risco de transmissão por aerossóis. Os vírus ebola e sabiá pertencem a este grupo. Atualmente, ainda não existem muitos laboratórios nível 4. Eles podem ser encontrados apenas nos Estados Unidos, no Canadá, na África do Sul, na Rússia, na França, no Japão e na Suécia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A análise foi baseada na interação de quatro parâmetros fundamentais na elaboração do programa de necessidades e do projeto de arquitetura e engenharia. São eles: a experiência dos pesquisadores “de bancada”, o conhecimento técnico dos arquitetos e engenheiros, a utilização da literatura especializada e a consulta às normas pertinentes ao assunto.

Os pesquisadores participantes são profissionais que trabalham diretamente com os procedimentos laboratoriais e com os microrganismos de nível 3 e, portanto, já conhecem os riscos e as rotinas necessárias para tais procedimentos. Os arquitetos e os engenheiros envolvidos possuem conhecimento técnico em edificações de saúde e em áreas de contenção potencialmente contaminadas. São profissionais da Fundação Nacional de Saúde, da empresa contratada

para a elaboração dos projetos e técnicos especialistas chamados a opinar em áreas específicas.

A literatura estrangeira e nacional especializada será utilizada para a definição dos conceitos de biossegurança e das barreiras de contenção adequadas a organismos de risco 3, bem como para se tomar ciência das novas tecnologias empregadas em construções onde há necessidade de controle de contaminação.

A utilização das normas contribuirá para o correto planejamento dos laboratórios. Serão consultadas as normas, portarias e diretrizes que abordam questões ligadas à biossegurança, à segurança do trabalho, a edificações de saúde e a materiais de construção e acabamento.

4. RESULTADOS

ANÁLISE DOS ELEMENTOS COMPONENTES DA CONSTRUÇÃO
A análise do laboratório NB3, envolvendo os componentes de arquitetura e sistemas de engenharia, denominados aspectos analíticos, parte do princípio de que a experiência adquirida com o planejamento e com a construção física desse tipo de edificação é importante para o aprimoramento das normas existentes. Isso é de conhecimento das instituições públicas federais e, também, das práticas profissionais devido ao fato de essas experiências serem pioneiras no Brasil. Nesse sentido, enfatiza-se nesta análise o conhecimento adquirido com a prática projetual dos diferentes profissionais envolvidos nessa tarefa e, também, dos “pesquisadores de bancada”, das normas e da literatura existentes elaboradas pelas equipes multidisciplinares. Foram consideradas características próprias dos materiais e dos sistemas, confrontadas com as exigências técnicas e funcionais destas edificações voltadas para a biossegurança.

QUADRO SÍNTESE DOS PARÂMETROS

	Elementos componentes da construção	Critérios
Área de contenção NB2 e NB3 e antecâmaras	Paredes	Revestimento com elasticidade, monoliticidade, acabamento liso e impermeável, resistência a produtos químicos, fácil limpeza e desinfecção.
	Divisórias	Rigidez, leveza, flexibilidade, fácil limpeza, acabamento liso, fácil instalação de vidros ou outro fechamento e permitir instalação de calhas elétricas.
	Pisos e rodapés	Alta durabilidade, não escorregadio, liso e de fácil limpeza, impermeável, resistente à maioria dos produtos químicos usados nos procedimentos e na limpeza e possibilidade de prolongamento para rodapé.
	Forros	Rigidez, estanqueidade, vedável no encontro com parede, facilidade substituição da placa, possível receber mesmos revestimentos da parede, acabamento liso e fácil limpeza.
	Lay-out	Flexibilidade, funcionalidade. Mobiliários resistentes a produtos químicos e a riscos, ergonômicos, não absorventes, lisos, de fácil limpeza e sem reentrâncias.
	Fluxos	Controle rigoroso de entrada, acesso ao NB2 por cartão e senha, acesso ao NB3 por senha, unidirecionalidade do fluxo. Acesso ao NB3 somente pelo NB2.
	Esquadrias	Acabamento liso, sem reentrâncias, estanqueidade, fácil acionamento e manutenção, resistente a produtos químicos, fácil limpeza e desinfecção. Janelas vedadas no NB3 e nas antecâmaras.
	Vidros	Superfície lisa, baixa absorção de calor, transparência, manutenção da estrutura em caso de quebra e facilidade de reposição.
	Condicionamento e filtragem do ar	Fluxo de ar do NB2 para o NB3, filtragem HEPA na saída do ar, renovação total do ar (sem recirculação), entrada do ar apenas por filtro F3+G3 (sem necessidade de filtro HEPA).
	Instalações elétricas	Distribuição das tomadas por eletrocalhas que permitem fácil colocação de novos pontos. Tomadas com tensões diferentes. Todos os circuitos ligados ao abastecimento de emergência.
	Instalações hidráulico-sanitárias	Acionamento da água sem uso das mãos. Esgoto do NB3 recebe tratamento por termo-desinfecção. Esgoto do NB2 não recebe tratamento.

5. CONCLUSÕES

- Características físicas e arquitetônicas de laboratórios NB3 devem ser definidas por cooperação interdisciplinar entre diferentes pesquisadores e profissionais envolvidos nessa prática, bem como o estudo da literatura especializada e o conhecimento das normas.
- Necessidade de uma avaliação pós-construção e avaliação pós-ocupação (APO) no sentido de aperfeiçoar o programa e as soluções de projeto.
- Incorporação de princípios de biossegurança nas rotinas de projeto e nos cursos de graduação e pós-graduação de arquitetura, engenharia e outros.

Esses laboratórios em implantação no Brasil devem atender a uma necessidade que os institutos e o país têm há algum tempo. Porém, para funcionarem perfeitamente serão necessárias mudanças de alguns hábitos de procedimentos e de manutenção. Sendo a manutenção um dos itens mais caros num NB3, a despesa mensal para mantê-lo funcionando está além do orçamento de alguns institutos brasileiros. É necessário que toda a roupa utilizada para entrar na área de contenção seja descartada ou autoclavada, o que acarreta aumento de custo. Além disso, os equipamentos são caríssimos e a manutenção do sistema de ar condicionado é onerosa. Portanto, para que não se tornem um problema no futuro, é essencial que os laboratórios de biossegurança brasileiros, quando entrarem em atividade, sejam administrados de maneira competente, para que cumpram seu objetivo, que é dar segurança e autonomia aos institutos de pesquisa brasileiros e resguardar nossa diversidade biológica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEREDO, L. F. Análise do Planejamento Arquitetônico e das Instalações de Laboratórios Públicos de Contenção

Nível 3 ressaltando a Biossegurança. Brasília: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (Dissertação de Mestrado), 2004.

HOUAISS, A. Dicionário da Língua Portuguesa Eletrônico. São Paulo: Editora Objetiva, 2001.

INSERM. Les Risques Biologiques en Laboratoire de Recherche. Paris: Institut Pasteur, 1991.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL, Portaria n.o 1 e 2, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia. Trad. Denise Bittar. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2000.

RICHMOND, J. Y., Designing a modern microbiological/ biomedical laboratory: lab design process & technology. Washington: American Public Health Association, 1997.

Luiz Fernando Azeredo

Arquiteto, mestre pela Universidade de Brasília - UnB
Departamento de Engenharia de Saúde Pública/Fundação Nacional de Saúde – Brasília-DF

Endereço de Contato:

SAS Bloco N Quadra 4 Sala 619 Brasília/DF

e-mail: luiz.azeredo@funasa.gov.br

Análise e discussão dos conceitos e legislação sobre reuso de águas residuárias

Marcos Roberto Muffareg

RESUMO

Apesar da água ser considerada um recurso natural renovável, a mudança dos ecossistemas, a dinâmica das cidades, a demanda aumentada e diversificada desse recurso mineral nos alerta para sua eminente escassez como fonte de manutenção da vida, seja nas atividades produtivas, agropastoris e até mesmo para o abastecimento público.

No Brasil, antes de abordarmos a questão do reuso de água, é importante nos darmos conta do enorme déficit de cobertura de sistemas de esgotos sanitários, com o devido tratamento, adequado aos corpos receptores. Esse déficit além contribuir para a deterioração dos nossos corpos hídricos, interferir na saúde pública, vem cada vez mais, devido ao alto custo no tratamento da água para abastecimento, se transformando em um fator econômico de extrema relevância.

Essa demanda por água tem levado os diversos países a se preocupar além da proteção dos seus mananciais a aprofundar estudos sobre reuso das águas servidas. Em todo o mundo, atualmente, estão sendo desenvolvidos vários estudos e revisando várias normas, diretrizes e legislações referentes a reuso de águas residuárias.

Pretende-se com esse trabalho, discutir o conceito do reuso de águas, apresentar algumas experiências exitosas pelo mundo e levantar normas e legislações existentes no Brasil

e em vários países, a fim de contribuir na construção de um pensar integrado sobre o reuso, que por fim vá ao encontro dos esforços existentes para construção de uma legislação específica sobre o reuso de águas residuárias.

Palavras – Chave: Reuso de águas residuárias; Tratamento de esgotos sanitários; Legislação sobre reuso

1. INTRODUÇÃO

O reuso da água para fins não potáveis foi impulsionado em todo mundo nas últimas décadas, devido a crescente dificuldade de atendimento da demanda de água para os centros urbanos e algumas localidades no meio rural, pela escassez cada vez maior de mananciais próximos e/ou de qualidade adequada para abastecimento após tratamento convencional. Com a política do reuso, importantes volumes de água potável são poupados, usando-se água de qualidade inferior, geralmente efluentes secundários pós-tratados, para atendimento das finalidades que podem prescindir da potabilidade.

As imagens mais comuns associadas ao reuso da água são normalmente àquelas ligadas ao abastecimento doméstico, industrial e agrícola. O reuso da água, entretanto, afeta outras utilizações do recurso hídrico, como a da diluição dos despejos nos cursos d'água receptores, o uso de mananciais para abastecimento, a navegação, as atividades recreacionais, a pesca, e mesmo a geração de energia

elétrica. Torna-se assim recomendável que o reuso da água seja abordado sob a ótica do uso múltiplo dos recursos hídricos.

Dentre os principais fatores que afetam o reuso da água, além da qualidade e da quantidade para os diversos fins, estão as normas e a legislação adequadas de reuso, ainda não discutidos no Brasil até o momento. Faz-se necessário fomentar uma ampla discussão sobre reuso no nosso país que contemple as finalidades, propostas de redução de tarifas, lugares prioritários, estudos e locais onde programas estejam em andamento.

2. REVISÃO DA LITERATURA: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Em 1958, o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas estabeleceu uma política de gestão para áreas carentes de recursos hídricos, que suporta este conceito: "a não ser que exista grande disponibilidade, nenhuma água de boa qualidade deve ser utilizada para usos que toleram águas de qualidade inferior" (Revista BIO, 2001).

De uma maneira geral, o reuso da água pode ocorrer de forma direta ou indireta, através de ações planejadas ou não planejadas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1973), tem-se:

- reuso indireto: ocorre quando a água já usada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente a jusante, de forma diluída;
- reuso direto: é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso

industrial, recarga de aquífero e água potável;

- reciclagem interna: é o reuso da água internamente a instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e o controle da poluição.

2.1. NORMAS E LEGISLAÇÕES EXISTENTES PELO MUNDO

A diversidade encontrada nas legislações dos diversos países, com diferentes enfoques se explica pela necessidade dessas serem adaptadas às suas particularidades ambientais e culturais. Alguns países, como no norte europeu, tem recursos hídricos abundantes, neles a questão do reuso, não passa pela provisão extra de água, mas têm uma importância fundamental no aspecto da proteção dos recursos hídricos e preservação ambiental. Já em outros países, como no sul Europeu, regiões dos Estados Unidos e da América do Sul, os recursos hídricos adicionais, oriundos do reuso de águas servidas, são de grande importância para agricultura, aquicultura, etc.

A evolução das regras do reuso de águas residuárias não pode ser entendida completamente sem fazer uma revisão histórica destes padrões desde 1918. Naquela época a febre de legislar sobre reuso águas residuárias já havia começado. Um resumo desta evolução pode ser achado na tabela 1.

ANO	FATOS E CRITÉRIOS DE QUALIDADE
1918	Departamento de Saúde Pública do Estado da Califórnia estabelece os "Primeiros Regulamentos para utilização de esgotos com propósito de irrigação na Califórnia"
1952	Primeiras regras editadas por Israel
1973	WHO 100 CF/100ml. em 80% das amostras
1978	Critério sobre reuso de águas residuárias do Estado da Califórnia : 2,2 CT/100ml

1978	Israel: 12 CF/100ml em 80% das amostras; 2,2 CT/100ml em 50% das amostras
1983	Relatório do Banco Mundial
1983	Estado da Flórida: nenhuma detecção de E.coli em 100ml
1984	Estado do Arizona: padrões para vírus (1 vírus/40 L) e Giárdia (1 cist/40 L)
1985	Relatório de Feachen et al, 1983
1985	Relatório de Engelberg (IRCWD, 1985)
1989	Recomendações da OMS para reuso de águas residuárias: 1000 CF/100ml, < 1 ovo de nematóide/L
1990	Estado do Texas: 75 CF/100ml.
1991	França: Recomendações sanitárias baseadas nas da OMS
1992	Guia da USEPA para reuso de águas: Nenhuma detecção de CF em 100ml (7 d em média, não mais de 14 CF/100ml em qualquer amostra)

Tabela 1 Evolução histórica da Legislação sobre reuso de águas residuárias
 Fonte: Salgot & Angelakis, 2001

Por muitos anos os regulamentos do Estado da Califórnia eram a única referência legal válida para recuperação, reuso e reciclagem de águas residuárias. Este fato, fez com que qualquer técnico de qualquer lugar do mundo assumisse esses conceitos ali introduzidos como a verdade, axiomático e indiscutível. Foi declarado até mesmo, que estes padrões foram copiados e recopiados até que fossem reconhecidos oficialmente.

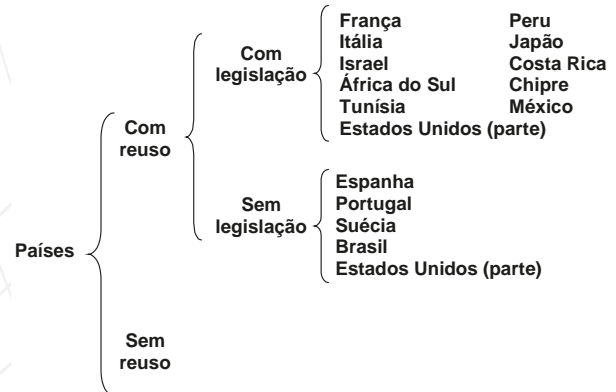
Durante as décadas de 70 e 80 houve uma considerável evolução. Os diferentes estados no E.U.A. e várias agências internacionais, como o Banco Mundial e a OMS (Organização Mundial de Saúde) iniciaram um processo de extrema atividade na produção de legislação. Depois da publicação

das recomendações da USEPA em 1992, uma pequena evolução foi feita na Europa que, como já foi descrito, há pouco movimento legislativo para recuperação e reuso de águas residuárias.

Muito diferente da realidade atual onde diferentes entidades supranacionais discutem a possibilidade de implementar novos conceitos ou sugerir modificações, a OMS (Organização Mundial de Saúde, 1989) e o Banco Mundial patrocinaram vários estudos sobre o tema, além do USEPA que também executou vários estudos e comparou as leis estatais existentes e recomendações emitidas à época (USEPA, 1992).

Pode-se ter uma visão global de como estão se desenvolvendo em alguns dos principais países a legislação específica sobre reuso, observando-se a figura 1.

Figura 1 - Normas e Legislações existentes pelo Mundo



Fonte: Muffareg, 2003.

2.2. LEGISLAÇÃO EXISTENTE NO BRASIL

A intenção desse tópico neste trabalho é indicar, na legislação atual brasileira, fundamentos jurídicos e condicionantes

legais para o reuso de água. Paralelamente buscar, dentre os mais variados países do mundo, as suas experiências, diretrizes e legislações para embasar uma ampla discussão no Brasil que culmine numa legislação específica e eficaz.

O tratamento jurídico das águas no Brasil, até o advento da Constituição Federal de 1988, sempre considerou a água como bem inesgotável, passível de utilização abundante e farta. Esse pensamento, aliás, pauta a utilização de recursos ambientais no mundo até pouco mais da metade do século XX. Afinal, a Terra não tinha limites (Fink & Santos, 2002).

Anterior a constituição, o Código de Águas datado de 1934 previa a propriedade privada de corpos d'água, assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente e lidava com os conflitos sobre o uso das águas como meras questões de vizinhança.

A escassez dos recursos hídricos obriga a mudança do regime das águas, tornando-as públicas, fazendo com que se dê ênfase à preservação dos cursos d'água e a sua qualidade. Já o Código Florestal, foi consideravelmente modificado em 1989 para dar proteção mais abrangente aos cursos e corpos d'água, de forma a preservar a vegetação das propriedades rurais e urbanas e, em decorrência, perenizar suas águas (Fink & Santos, 2002).

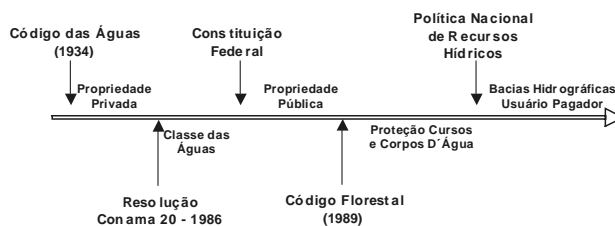
Após a promulgação da Lei no 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos a gestão do uso da água passou a ser tratada sob outro enfoque. A administração dos recursos hídricos sob a lógica de bacias hidrográficas, utilizando o conceito de usuário pagador, deixa para trás a gestão intuitiva e/ou descompromissada onde não havia grande preocupação com a quantidade de água captada e a qualidade das águas servidas devolvidas aos corpos hídricos.

A própria legislação em vigor, ao instituir os fundamentos da gestão de recursos hídricos, cria condições jurídicas e econômicas para a hipótese do reuso de água como forma de utilização racional e de preservação ambiental. Aliás, pode-se dizer que, se a palavra reuso não tivesse significado próprio, poderia ser-lhe atribuído o significado: uso racional = reuso (Fink & Santos, 2002).

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1.997, fixando fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos capazes de indicar claramente a posição e orientação pública no processo de gerenciamento dos recursos hídricos.

A evolução das principais leis relacionadas à proteção dos nossos corpos hídricos estão indicadas na figura 2.

Figura 2 - Legislação Existente no Brasil



Fonte: Muffareg, 2003.

Se por um lado não dispomos, ainda, de uma legislação específica de reuso, ressaltamos alguns instrumentos que buscam minimizar as perspectivas sombrias de amanhã. O desenvolvimento de novas tecnologias capazes de garantir economia de recursos ambientais e a racionalização do uso desses recursos.

Dentre os instrumentos previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso da água, materializando o princípio do usuário-pagador, talvez seja aquele que trará maior incentivo ao reuso de água como forma de minimização de passivo ambiental.

Embora a regra do poluidor-pagador favoreça tecnologias que permitem o descarte final da menor quantidade de efluentes, a cobrança pelo uso da água incentivará, por um lado, uma captação cada vez menor e, por outro, o reaproveitamento dos efluentes no processo produtivo interno ou para reuso de terceiros (Fink & Santos, 2002).

3. RESULTADOS – NOVAS TENDÊNCIAS

Somente em alguns países e estados nos Estados Unidos a recuperação de águas residuárias e reuso é bem estabelecido e o valor de água reusada foi reconhecido completamente. Nestes países e estados, leis e regulamentos foram criados para estabelecer condições de utilização do reuso de águas residuárias. Em vários estados, regulamentos requerem que um estudo deva ser implementado para investigar a possibilidade de usar água residuária tratada para aplicações que atualmente usam água potável.

Organizações internacionais como o Banco Mundial e OMS, por outro lado, vem implementando estudos epidemiológicos para defender uma diretriz menos restrita em termos de qualidade. Em contraste com as orientações das diretrizes da Califórnia, as diretrizes da OMS estabelecem que as exigências microbiológicas de qualidade de água podem ser satisfeitas por uma série de lagoas de estabilização. As exigências de monitoramento microbiológicos variam: as diretrizes da OMS requerem o monitoramento de nematóides intestinais e o critério da Califórnia confiam no sistema de tratamento exigido ao monitorar exclusivamente a contagem

de coliformes totais para avaliar qualidade microbiológica (Asano & Levine, 1996). Semelhantemente, o critério da USEPA enfatiza remoção de coliformes fecais.

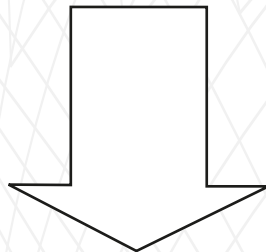
Recentemente, Blumenthal et al (2000) usando evidências epidemiológicas empíricas e estudos com medições reais de exposições diárias a microorganismos que ocorrem ao longo de um determinado tempo, desenvolveram recomendações com a finalidade de revisar as diretrizes da OMS (1989). Além do reuso de águas residuárias tratadas na agricultura, nas diretrizes revisadas da OMS, serão incluídas as aplicações urbanas, aquaculturas e recarga artificial do aquífero subterrâneo.

Atualmente os regulamentos da Califórnia estão sob revisão. As recomendações que estão sendo revistas, são baseadas no estabelecimento de categorias e qualidades da água para reuso.

Como resultado surge uma corrente de vários especialistas a favor de um "Terceiro Modo", intermediário entre as orientações da Califórnia e as diretrizes da OMS. Desenvolve-se um consenso em torno de um "Terceiro Modo" (figura 3), que faria sentido, muito em particular, para as áreas onde o turismo internacional e a exportação de produtos agrícolas são significativos e as áreas onde o reuso de águas residuárias são principalmente executadas para proteção ambiental (Angelakis et al., 1999).

FIGURA 3 - NOVAS TENDÊNCIAS

OMS (1989)



CALIFÓRNIA (1978)

TERCEIRO MODO
Padrões Físico -Químicos
Padrões Microbiológicos
Técnicas de Irrigação
Uso específico

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como vimos, há muitos enfoques diferentes para o reuso de águas residuárias pela Europa. Estas diferenças devem-se principalmente às práticas de irrigação existentes, condições de terra locais, e o desejo em proteger a saúde pública, e tecnologias de tratamento. Há agora um esforço para harmonizar as várias tendências para o reuso de águas residuárias a nível europeu. Um grupo de peritos internacionais foi contratado por iniciativa de OMS e da Comissão Europeia para revisar o estado da arte e aplicações do produto para as diretrizes europeias.

Atualmente, os regulamentos da Califórnia e diretrizes da OMS, que parecem ser os norteadores de todas as outras, estão sob revisão e, acreditamos, que brevemente teremos uma base conceitual mais adaptada às diversidades regionais além das particularidades ambientais e culturais.

Apesar de o Brasil não dispor, no momento, de uma

legislação específica sobre reuso de águas residuárias, existem na legislação brasileira fundamentos jurídicos que apoiam indiretamente e legitimam a prática do reuso. A Constituição Federal (1988), a Política Nacional de Recursos Hídricos (1997) e também a Resolução CONAMA no 20 (1986), fixam fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos capazes de indicar e orientar as políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos.

Aliado a essa base legal, a recém criada Agência Nacional de Águas – ANA (2000), entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, vem consolidar o desejo do Governo em promover a coordenação das atividades desenvolvidas no setor.

A seletividade qualitativa e quantitativa dos corpos d'água e conceito de bacias hidrográficas, recentemente introduzidos, impulsionam a prática do reuso, que vem cada vez mais requerendo um tratamento mais apurado e adequado a cada corpo receptor e ao uso ou reuso dessas águas residuárias.

A criação dos Comitês de Bacias hidrográficas vem surgindo como um instrumento de gestão extremamente eficaz, capaz de implementar o correto monitoramento da utilização dos recursos hídricos. Além do papel principal como ente regulador, poderão estes comitês assumirem um papel fomentador, através de incentivos fiscais voltados à conservação do meio ambiente, ou credenciar com "selos verdes" as empresas que cumprirem metas ambientais.

É recomendável aproveitar o momento em que as diversas nações e organismos transnacionais estão desenvolvendo estudos e revendo suas legislações, normas e diretrizes para que os técnicos do Brasil se incorporem à essa discussão.

Será de grande utilidade que os organismos nacionais, responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no país, fomentem fóruns de discussão e oficinas de trabalho para editar um arcabouço legislativo apropriado às necessidades brasileiras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELAKIS, A. N & BONTOUX, L; 2001. Wastewater Reclamation and Reuse in Eureau Contries. Water Policy. 3:47-59.

ANGELAKIS, A. N.; MARECOS DO MONTE, M. H.; BONTOUX, L.; ASANO, T.; 1999. The status of wastewater reuse practice in the Mediterranean basin. Water Res. 33(10):2201-2217. Cyprus.

ANGELAKIS, A. N.; TSAGARAKIS, K. P.; KOTSELIDOU, O. N.; VANDAKOU, E.; 2000. The Necessity for Establishment of Greek Regulation on Wastewater Reclamation and Reuse. Report for the Ministry of Public Works and Envir. and Hellenic Union of Munic. enter. for Water Supply and Sewage. Larissa.p. 100.

ASANO, T., 1998. Wastewater Reclamation and Reuse. Water Quality Management Library. vol.10. Lancaster: Technomic Publishing Inc.

ASANO, T & LEVINE, A. D., 1996. Wastewater Reclamation, Recycling and Reuse: Past, present and future. Wast. Sci and Tech., 33(10-11): 1-16

BLUMENTHAL, U. J.; MARA, D. D.; PEASEY, A.; RUIS-PALACIOS, G.; STOTT, R.; 2000. Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture: recommendations for revising WHO guidelines. Bulletin of the World Health Organization, 78(9):1104-1116.

FINK, D. R. & SANTOS, H. F.; 2002. A Legislação de Reuso da Água. In: Reuso de Água. São Paulo: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

MUFFAREG, M. R., 2003. Análise e discussão dos conceitos e legislação sobre reuso de águas residuárias. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

OMS (Organización Mundial de la Salud), 1989, Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales em agricultura y acuicultura. GENEBRA: OMS.

REVISTA BIO, 2001. Reuso da água – uma alternativa viável. ABES, n.18, ano XI , p 24-25, abril/junho.

SETTI, M. C. B. C., 1995. Reuso de Água Condições de Contorno. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Escola Politécnica da USP

USEPA (United States Environmental Protection Agency), 1992. Guidelines for Water Reuse. Washington: Office of Wastewater Enforcement and Compliance, Environmental Protection Agency.

Marcos Roberto Muffareg

Engenheiro Sanitarista, M.Sc., Fundação Nacional de Saúde, Coordenação Regional do Rio de Janeiro, Brasil.

Endereço de Contato: Rua Coelho e Castro, 06 5º andar, Bairro Saúde, Rio de Janeiro, CEP 20.081-060, Rio de Janeiro, Brasil

Tel.: (21) 2263-6743

email: marcos.muffareg@funasa.gov.br

Integração de políticas públicas de utilização de águas subterrâneas em áreas indígenas da bacia sedimentar do Jatobá-PE

Helena Magalhães Porto Lira

RESUMO

As comunidades indígenas Kambiwá e Tuxá, localizadas nos municípios de Inajá e Ibimirim no Estado de Pernambuco, enfrentam graves problemas econômicos, sanitários e ambientais. Apresentam, contudo, boas condições para o seu desenvolvimento, por estarem inseridas na bacia sedimentar do Jatobá, cujo potencial hídrico subterrâneo é o maior do Estado. As ações públicas relacionadas ao aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, através da construção de poços tubulares, são executadas, contudo, sem nenhum nível de integração e, na maioria das vezes, sem assistência de profissionais habilitados, o que conduz a um baixo nível técnico, baixa efetividade e ao desperdício de recursos públicos empregados nas mesmas. Outras intervenções do poder público na área privilegiam soluções assistencialistas e emergenciais sem considerar este, ou outro potencial de desenvolvimento. Entende-se que a articulação das políticas públicas relativas ao uso da água deverá ser obtida a partir de uma estratégia de desenvolvimento local, sustentável, propiciando a melhoria das condições de vida da população. Propõe-se a construção de um Fórum DLIS indígena para área estudada, tendo a utilização da água subterrânea como eixo orientador do desenvolvimento. Propõe-se também que esse fórum conte com um centro operativo local para coordenação das atividades.

Palavras chave (recursos hídricos, água subterrânea, políticas públicas, áreas indígenas)

INTRODUÇÃO

A aldeia Funil, da etnia Tuxá, localiza-se no município de Inajá/PE e as sete aldeias da etnia Kambiwá, em terras homologadas: Baixa da Alexandra, Nazário, Pereiros, Tear, Serra do Periquito, Santa Rosa e Pereiros e Retomada / Barracão, localizam-se nos municípios de Inajá e Ibimirim/PE, ficando a aldeia Retomada/Barracão na divisa com o município de Floresta/PE. Os municípios de Inajá e Ibimirim são limítrofes e situam-se na mesorregião do sertão pernambucano, particularmente na microrregião do Moxotó.

A importância do uso da água, não só para as ações de saneamento, como também para o desenvolvimento social e econômico das populações é uma questão aceita pelo senso comum e assente em bases científicas. Heller (1997), apresentando o estado da arte do conhecimento sobre a relação saneamento-saúde, considera que os estudos já realizados permitem afirmar com segurança que intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário impactam positivamente diversos indicadores de saúde. Considerando os estudos da área de epidemiologia social que identificam uma estreita relação entre qualidade e condições de vida e saúde (Paim, 1997; Buss, 2000; Mynaio et alli, 2000), pode-se afirmar que as políticas públicas ligadas ao uso da água constituem um fator duplamente influente para a saúde das populações, pois, se por um lado, o fornecimento regular de água sanitariamente segura

impacta diretamente, de forma positiva, os indicadores de saúde relacionados às doenças de veiculação hídrica, por outro lado a disponibilidade de recursos hídricos é fator determinante da sustentabilidade e desenvolvimento econômico das populações.

Devido à sua posição geográfica, o estado de Pernambuco tem a maior parte de sua extensão territorial inserida no contexto do semi-árido nordestino sendo um dos estados de menor disponibilidade hídrica do país. Nas regiões abrangidas pelas zonas fisiográficas do agreste e sertão a disponibilidade hídrica é ainda menor, pois ao clima semi-árido, soma-se um condicionamento hidrogeológico desfavorável, sendo comum a ocorrência de poços tubulares com vazões inferiores a 1.000 l/h, produzindo águas com teores de sólidos totais dissolvidos superiores a 2.000 mg/l.

A Funasa opera e mantém atualmente cinquenta e seis sistemas de abastecimento de água em áreas indígenas em Pernambuco. Apesar da baixa vocação hidrogeológica do estado, o manancial utilizado na maioria desses sistemas é o subterrâneo. A Funasa investe recursos na construção de poços em áreas indígenas como parte da implantação de projetos de abastecimento de água. Na implantação desses projetos, a instalação do poço tubular é feita em função de uma demanda definida com base em um consumo per capita que considera a água unicamente para abastecimento humano. Mesmo se tratando de áreas rurais com populações de baixa renda, demandas de água para dessedentação animal ou irrigação de pequenas lavouras de subsistência não são previstas nos projetos de abastecimento implantados pela Funasa.

Grande parte das etnias indígenas de Pernambuco estão assentadas sobre terrenos cristalinos de fraco potencial

hídrico subterrâneo. As Aldeias das etnias Indígenas Kambiwá e Tuxá, nas quais está focado o presente estudo, estão localizadas, entretanto, numa região, cujo potencial hídrico subterrâneo é o maior do estado de Pernambuco: a bacia sedimentar do Jatobá. Os poços construídos nessa região caracterizam-se por vazões e qualidade de água superiores às médias do restante do estado e também por custo mais elevado de construção, em função das profundidades de captação dos principais aquíferos.

Além da Funasa, outros órgãos e programas do poder público (FUNAI, PRORURAL/RENASCER DNOCS, CHESF, Banco do Nordeste, Banco do Brasil, entre outros) financiam a construção ou disponibilizam, por meio de indenização aos posseiros, poços tubulares objetivando principalmente a melhoria das condições de trabalho e renda da população dessas etnias.

Apesar dos poços construídos nessa região pela Funasa e por outros órgãos estarem captando o mesmo sistema aquífero, não existe um conhecimento integrado das suas características, finalidades e condições de operação. Essa falta de integração das ações do poder público na região e a desarticulação entre os órgãos governamentais e instituições da sociedade civil provoca em algumas aldeias a superposição de ações, e em outras, a ausência de investimentos, contribuindo significativamente para baixa eficiência e efetividade na implementação de ações de saúde pública e desenvolvimento social.

Por outro lado, identifica-se nessas comunidades a falta de uma política de uso da água que enseje a participação comunitária e propicie, de forma sustentável, o pleno aproveitamento dos recursos hídricos, seja para abastecimento público, prevenindo doenças de veiculação hídrica, seja para o desenvolvimento de atividades agro-

pastoris que propiciem a melhoria das condições de trabalho e renda da população dessas áreas.

O trabalho aqui apresentado pretendeu propor diretrizes para uma estratégia de desenvolvimento sustentável para essas comunidades que propicie a integração das intervenções do poder público em relação ao uso da água subterrânea.

REVISÃO DE LITERATURA

O clima dominante na área estudada é semi-árido quente, com regime de chuvas de verão-outono, ou seja, do tipo BShw', de acordo com a classificação de Köppen. A região está inserida dentro do chamado Polígono das Secas instituído pela Lei no 175 de 07/01/1936, revisada pelas leis 1.348 de 10/02/1951 e 4.763 de 30/08/1965. O referido polígono compreende a área do Nordeste brasileiro reconhecida pela legislação acima como sujeita a repetidas crises de prolongamento das estiagens e, conseqüentemente, objeto de especiais providências do setor público, caracterizado pela periodicidade do fenômeno das secas e de seus efeitos que representam, quase sempre, grandes calamidades, ocasionando sérios danos à economia nordestina e graves problemas sociais.

A área estudada localiza-se inteiramente dentro da bacia sedimentar do Jatobá, sendo geologicamente constituída pelas rochas das formações sedimentares que a formam. Essa bacia possui uma área de aproximadamente 6.200 km² e situa-se no centro-sul do estado de Pernambuco. Sua forma é alongada na direção N70oE. É parte integrante do sistema de bacias Recôncavo Tucano – Jatobá, cuja origem está relacionada aos estágios iniciais dos processos geodinâmicos que levaram à formação do Atlântico Sul e que culminaram com a separação entre a América do Sul e a África (Rocha & Leite, 2000).

A hidrogeologia da área estudada é caracterizada pela ocorrência de aquíferos do tipo poroso constituídos pelas formações sedimentares da Bacia do Jatobá. De acordo com Leite et al. (2001) identificam-se seis sistemas aquíferos que apresentam características semelhantes: Sistema Aluvial, Sistema Coberturas Cenozóicas, Sistema Marizal/Santana/Exú, Sistema Aliança/Sergi/Candeias/Ilhas, Aquífero São Sebastião, Aquífero Inajá/Tacaratu, sendo os dois últimos, os sistemas mais importantes para o abastecimento das etnias Kambiwa e Tuxá.

O aquífero São Sebastião, principal reservatório subterrâneo explotado na área Kambiwa, foi considerado como de baixo potencial hidrogeológico em trabalhos mais antigos sobre a Bacia do Jatobá. Leal (1970) considera-o constituindo, juntamente com a Formação Marizal, um sistema aquífero freático com baixo potencial hidrogeológico condicionado pelas grandes profundidades dos seus níveis piezométricos. Leite et al. (op. cit.) considera boa, a capacidade de produção desse aquífero.

O Aquífero Inajá/Tacaratu, constituído pelas Formações Tacaratu e Inajá, configura-se como o de maior importância na bacia em função do seu potencial hidrogeológico, sendo responsável pelo abastecimento de água de núcleos populacionais como as cidades de Arcoverde e Tupanatinga. Os projetos de irrigação, responsáveis por grande parte da economia da região, tendo em vista o insucesso do manejo do açude de Poço da Cruz pelo DNOCS, utilizam água de poços que captam esse sistema aquífero. Apresenta-se com características de aquíferos livres nas áreas de afloramento das formações Inajá ou Tacaratu, e confinado nas outras áreas da bacia. Na localidade da Aldeia Funil da Etnia Tuxá, o poço construído pela Funasa em 2001 capta esse aquífero.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisaram-se os aspectos fisiográficos, geológicos e hidrogeológicos da área, os aspectos sociais, econômicos e culturais das etnias estudadas, e os modelos de desenvolvimento sustentável com aplicação ao nível local. Foram realizadas duas viagens à área estudada nas quais foram feitas observações e coleta de dados de campo referentes aos aspectos acima mencionados, além de entrevistas com representantes da comunidade: caciques, lideranças, Aisans e Agentes Indígenas de Saúde (AIS). Procedeu-se ao levantamento de dados de poços tubulares na região através de pesquisa em banco de dados e de coleta de informações in loco.

RESULTADOS

Foram identificados e visitados 25 poços tubulares na área, dos quais coletaram-se as coordenadas geográficas e identificou-se a situação atual de operação e de uso da água. As características construtivas, profundidades, níveis, formações atravessadas ou aquíferos captados, ano de construção, empresas construtoras e fonte dos recursos dos mesmos foram obtidas através de pesquisa em banco de dados (Siagas, Neves & Temóteo, 2000; Leal, 1970; Leal & Melo, 1983) e através de informações coletadas no campo.

Esses poços apresentaram, quando da realização de seus testes de produção, vazões de 1,107 a 36,000 m³/h. Essa variação de vazões está condicionada não só às características de projeto, mas também à existência de áreas mais favoráveis, do ponto de vista hidrogeológico, como a região da aldeia Pereiros, onde aflora a formação aquífera São Sebastião, e a região da aldeia Funil, onde ocorre o sistema aquífero Inajá/Tacaratu.

Com relação à qualidade físico-química, as amostras das águas desses poços apresentaram teores que atendem à

Portaria MS N.o 1.469 de 29/12/2000. Do ponto de vista do método de PIOGER apud Leal (op. cit.), as águas desses poços podem ser classificadas como C1-S1 e C2-S1, e se prestam para irrigação.

Dos 25 poços cadastrados, apenas nove possuem menos de dez anos de construídos, sendo que treze deles foram construídos há mais de vinte anos. Somente onze estão funcionando, instalados com bombas submersas, quatro deles são secos por terem sido projetados com profundidade insuficiente, e os demais se encontram tamponados; foram abandonados por problemas técnicos, tais como comprometimento da vazão e produção de areia; ou encontram-se irremediavelmente obstruídos. Dos poços novos, construídos após 1993, quatro foram executados com recursos da FUNASA, para abastecimento público, dentro da sua Programação de Saneamento em Áreas Indígenas. Estes estão instalados e funcionando. Quatro foram construídos com recursos do Prorural/Renascença: dois, por erro de projeto foram construídos na Aldeia Santa Rosa com profundidades de 150 metros e são secos, e os outros dois não foram instalados, sendo que o da Aldeia Funil foi construído desde 2001. Existe ainda um outro poço, de propriedade de uma vereadora, liderança indígena da etnia Kambiwá, construído para irrigação.

Da área ocupada atualmente pela etnia Kambiwá, não faziam parte às aldeias Nazário e Barracão/Retomada, só recentemente reconhecidas como áreas indígenas. Os poços da aldeia Barracão foram construídos pelo DNOCS para uso particular tendo sido indenizados pela Funai, para repassá-los aos índios Kambiwá. Essa indenização, contudo não foi precedida de uma avaliação da situação dos poços, resultando que dos seis poços indenizados, dois estão obstruídos, um é seco e apenas um está sendo utilizado, pois foi instalado em 2002 pela Funasa.

Registra-se a atuação do DNOCS na construção de poços tubulares na área de 1962 a 1992. Esses poços, contudo apresentam baixo padrão técnico de projeto e construção: ausência de revestimento, falta de proteção sanitária e profundidades insuficientes. Por outro lado, apesar do DNOCS ser um órgão público voltado ao combate das secas que atingem periodicamente a região, sua atuação na área, com relação à construção de poços para irrigação e/ou dessedentação animal, não fomentou o reforço da estrutura hídrica comunitária de combate à seca, privilegiando o atendimento às grandes propriedades privadas da área. A disponibilidade hídrica instalada na área foi de certa forma, concentrada na mão de poucos.

Os poços construídos com recursos do PRORURAL/RENASCER carecem de apoio técnico e de um melhor planejamento administrativo. Na execução dos seus projetos, com efeito, esse Programa repassa recursos diretamente a associações comunitárias, as quais, por sua vez, contratam empresas não qualificadas que constroem poços sem projetos. Destaca-se o caso da Aldeia Santa Rosa, onde dois poços foram construídos em 2002, com 150 metros de profundidade não atingindo sequer o nível da água, que na localidade chega a 190 metros, desperdiçando os recursos, já bastante escassos para a região. Esses poços também não têm acompanhamento técnico especializado nem fiscalização adequada de sua execução. A manutenção dos mesmos, uma vez construídos, passa a ser de responsabilidade da comunidade que recebeu os recursos e não tem preparo nem recursos para tal.

Além das instituições já mencionadas e das Prefeituras dos municípios de Inajá e Ibimirim, foram identificadas as seguintes instituições e programas governamentais com atuação direta junto às comunidades das aldeias estudadas:

Funai, Ministério Público Federal, Chesf, Ibama, CPRM, UFRPE, Programa Fome Zero, e os bancos Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil.

Em 2003, as ações da FUNAI na área estudada, concernentes ao fomento ao patrimônio e a renda dos povos indígenas, desenvolvidas pelo Setor Produtivo da AER Recife/PE, restringiram-se ao apoio às comunidades das etnias estudadas na obtenção de recursos do Prorural/Renascere e no desenvolvimento de cursos de caprinocultura em parceria com outras instituições. Ressalta-se a exigüidade de pessoal desse setor e os poucos recursos disponíveis. No tocante aos recursos obtidos junto ao Prorural/Renascere para construção de poços tubulares por estas comunidades, verifica-se que os mesmos foram aplicados sem projetos adequados e sem fiscalização. A não existência, na AER Recife, de profissionais especializados em projetos de poços tubulares e a falta de articulação da Funai com outros órgãos, como Funasa ou CPRM, vêm prejudicando a efetividade com que a Funai apóia essas ações e o desenvolvimento de atividades econômicas produtivas na área estudada.

Em parceria com a Funai, no ano de 2002, o Projeto Renascere investiu R\$ 1.485.612,24 (um milhão quatrocentos e oitenta e cinco mil, seiscentos e doze reais e vinte e quatro centavos) na construção de casas, banheiros, abastecimento de água, e energia elétrica, para melhoria da qualidade de vida em 21 aldeias indígenas do Estado. Parte desses recursos foi destinada à construção de poços tubulares e de 25 casas na aldeia Santa Rosa. Porém, estes projetos do Prorural/Renascere não foram adequadamente concluídos. Observa-se que apesar de se tratarem de projetos para construção de poços tubulares, que objetivam também o abastecimento de água, e para construção de casas populares, o que

envolve a necessidade de destino adequado de dejetos, não houve qualquer interlocução da Funai, nem tampouco do Prorural/Renascere, com a Funasa, que é a instituição responsável pelo Saneamento Indígena. Verifica-se também uma baixa participação da comunidade, tanto na definição de prioridades para as ações do Prorural/Renascere, como no acompanhamento desses projetos.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM executa na área, ações de levantamento geológico hidrogeológico básicos e cadastramento de poços tubulares. Contudo, o conhecimento gerado e disponibilizado pela CPRM pouco tem resultado em benefícios concretos para essas comunidades indígenas. É baixíssimo o nível de articulação desse órgão com a Funai, e vice-versa. Dessa forma, o corpo técnico da CPRM não tem participado dos projetos de construção de poços tubulares que foram financiados pelo Prorural/Renascere e apoiados pela Funai. Alguns destes resultaram em erros técnicos absurdos, facilmente evitados se tais projetos tivessem sido submetidos à CPRM.

Em parceria com a Câmara de Diretores Lojistas – CDL de Ibimirim e com o Sindicato de Trabalhadores Rurais, a Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, desenvolve um projeto de horta comunitária para trabalhadores rurais do município com recursos recebidos da Petrobrás e do Programa Universidade Solidária – Unisol do Governo Federal. De acordo com os representantes do CDL e da UFRPE, pretende-se desenvolver uma horta comunitária semelhante na aldeia Nazário. Essa iniciativa não foi ainda levada a efeito por falta de articulação de uma parceria com a Funasa tendo em vista a atual precariedade do abastecimento de água da aldeia e a necessidade de água para irrigação da horta.

A Caixa Econômica Federal – CEF, atua na área estudada como agente pagador dos benefícios dos Programas de Complementação de Renda do Governo Federal: o Auxílio Gás (também conhecido como Vale Gás), o Bolsa Escola, o Bolsa Alimentação e o Cartão Alimentação do Programa Fome Zero. Nas aldeias indígenas estudadas algumas famílias recebem o benefício Cartão Alimentação do Programa Fome Zero. Os critérios pelos quais foram selecionadas essas famílias não estão claros para a comunidade. Não foram identificadas políticas estruturadoras do Programa Fome Zero nas aldeias estudadas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O desenvolvimento sustentável das populações indígenas estudadas depende da oferta de água e do seu uso racional e integrado. Depende também da identificação e tomada de consciência da comunidade em relação aos seus problemas, as possíveis soluções e ao seu potencial produtivo. A saúde é um componente essencial e um indicador claro e objetivo do processo de desenvolvimento.

Ao longo desse trabalho constataram-se várias instituições e programas de governo com atuação ou potencial de atuação na área. Os recursos apesar de poucos, teriam, se melhor aplicados ao longo do tempo, conduzido as comunidades estudadas a melhores condições de vida que as atuais. O que se conclui é que os meios existem, faltando apenas articulação e coordenação política para a solução dos problemas.

Considerando que a articulação das políticas públicas existentes propiciará a melhoria das condições de vida dessas populações e que esta pode ser melhor obtida partindo-se do nível da comunidade, propõe-se para a área estudada a construção de um Fórum DLIS indígena, tendo a utilização da água subterrânea como eixo orientador

de desenvolvimento. Esse fórum deverá contar com um centro operativo local para coordenação das atividades. Considerando a atuação da Funasa na área e sua missão institucional de promover a inclusão social por meio de ações de saneamento e sua responsabilidade com relação à promoção da saúde dos povos indígenas, sugere-se a esse órgão que conduza, em articulação com a Funai, o desencadeamento desse processo.

Dessa forma propõe-se que a Funasa articule junto às comunidades indígenas Kambiwá e Tuxá, às prefeituras municipais e às diversas instituições existentes na área, a construção de um fórum para o DLIS dos Tuxá e Kambiwá, ao mesmo tempo em que propicie a construção de um ou mais núcleos operativos locais, semelhantes aos CAPAS - Centros Atenção Primária Ambiental (OPAS 2000), para a coordenação local desse fórum.

BIBLIOGRAFIA

- BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*, ABRASCO, Rio de Janeiro, v. 5, n.1, 2000. p.163-177.
- HELLER, L. Saneamento e Saúde. Brasília, 1997. OPAS/OMS. Representação do Brasil. Brasília: Gráfica Editora, 1997. 97p.
- LEAL, J. de M & MELO, J. G. Bacia sedimentar do Jatobá-PE - estudo hidrogeológico. Recife: SUDENE. 1983. 236p. (Brasil SUDENE. Série Hidrogeologia, 64).

LEITE, J. A.; PIRES, S. de T. M., Rocha, D. E. G. A. Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá - PE Recife: CPRM, 2001.55 p. il. 5 mapas (Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 7).

MINAYO, M. C. S.; HARTZ, Z. M. A.;BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Ciência & Saúde Coletiva*, ABRASCO, Rio de Janeiro, v. 5, n.1, 2000. p. 7-18.

NEVES, J. A. da C. & TEMÓTEO, J. W. de C. Base municipal de informações de águas subterrâneas, municípios de Inajá e Manari – PE. Recife: CPRM, 2000. 19p. il. (Série Hidrogeologia. Informações básicas, 22.).

OPAS – ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. Atenção Primária Ambiental (OPAS/BRA/HEP/001/99), 2a edição. Brasília: OPAS/OMS, 2000. 60p.

Helena Magalhães Porto Lira

Hidrogeóloga, M.Sc., Especialista em Engenharia de Saúde Pública, Geóloga do quadro de pessoal permanente da FUNASA/CORE-PE, Recife/PE, Brasil.

Endereço de Contato: Avenida Dr. Malaquias, 195/402. Graças, Recife/PE, CEP: 52.050-060, Brasil, tel: (81) 3427.8350, e-mail: helena.lira@funasa.gov.br.

Caracterização de sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia

Rainier Pedraça de Azevedo

RESUMO

Na Amazônia, muitos são os contrastes que marcam a vida dos seus habitantes. Apesar de contar com a maior bacia hidrográfica do mundo e uma expressiva reserva de água subterrânea, a população humana que ocupa as várzeas é pouco beneficiada com água de qualidade para consumo diário, e de modo geral, carente de infra-estrutura sanitária. Com esse trabalho, objetivou-se caracterizar uma experiência relacionada à implantação de sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia, com ênfase ao sistema implantado nas comunidades de Santo Antônio, São Pedro, Adventista, Batista e Nossa Senhora de Nazaré, localizadas no Paraná do Comprido, município de Uruará, Estado do Amazonas, Brasil. Na várzea, o elemento água marca sua presença sob diversos aspectos e em diversos lugares, mas também escasseia anualmente seja em quantidade e/ou qualidade. O estudo descreveu que sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia, já é uma realidade, no entanto, ainda é um desafio a ser disseminado pela região.

Palavras-chave: sistema de abastecimento de água, comunidade rural, várzea, Amazônia, saneamento.

1. INTRODUÇÃO

Embora abrigue uma população aproximada de um milhão de habitantes, a várzea Amazônica pouco foi beneficiada com investimentos em saneamento, pois quase nada foi

feito no sentido de melhorar as condições sanitárias dos ribeirinhos que nela residem. Talvez as condições ambientais tenham contribuído para tal descaso, pois nem sempre se pode utilizar tecnologias alternativas ou simplificadas que sejam eficientes e que associem baixo custo de implantação, operação ou manutenção, inviabilizando os possíveis investimentos.

A vida na várzea é movida pela pulsação das águas, que sobem e descem, inundam e secam, abundam e escasseiam, chegando a ter variações de nível superior a dez metros. É nesse ritmo que o caboclo amazônico adaptou-se a viver. Contudo, na vazante dos rios, muitos mananciais superficiais secam completamente ou ficam com pouca lâmina d'água, inviabilizando sua utilização, seja pela insuficiência, e/ou por condições impróprias para consumo (AZEVEDO, 2004). Sistema de abastecimento de água em área de várzea na Amazônia, embora pouco divulgado, não chega a ser uma novidade na região. No Estado do Amazonas, algumas sedes municipais como Careiro da Várzea, Anamã e Boca do Acre que possuem seus sistemas, são inundadas periodicamente pelas águas dos rios. Contudo, a maioria desses sistemas foi concebida para terrenos não inundáveis ou de terra firme, e freqüentemente enfrenta problemas de operação e manutenção por ocasião das grandes enchentes.

A experiência descrita trata-se de um dos primeiros sistemas de abastecimento de água, projetado e construído em

área rural de várzea na Amazônia, com utilização de água subterrânea, abastecendo diversas comunidades com um único sistema.

2. CARACTERIZAÇÃO DA LOCALIDADE E DO PROBLEMA

A experiência foi realizada na localidade de várzea do Paraná do Comprido que é composta das comunidades de Santo Antônio, São Pedro, Adventista, Batista e Nossa Senhora de Nazaré. A localidade pertencente ao município de Urucará – AM, dista 25 quilômetros em linha reta da sede municipal e aproximadamente 35 quilômetros por via fluvial (na seca dos rios). Em relação a cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, dista 290 quilômetros em linha reta e aproximadamente 340 quilômetros por via fluvial.

Um importante destaque para o trecho estudado, é que o mesmo abrange uma extensa faixa de várzea com largura que pode chegar a 50 km, só perdendo em largura para o estuário do rio Amazonas.

As comunidades descritas contam com uma população de 762 habitantes, situam-se a uma altitude média de 16 metros, sendo o rio Amazonas com sua malha fluvial composta de furos, paranás, etc., a principal via de acesso à localidade.

Na localidade, os moradores estão distribuídos ao longo das margens esquerda e direita do Paraná do Comprido – braço direito do rio Amazonas, com todos os núcleos populacionais de maior densidade de habitações, localizados à margem direita. Não existem vias públicas, apenas caminhos em terra, bastante utilizados na vazante dos rios, que cortam os campos e as matas da região. A distribuição espacial das habitações se dá ao longo do Paraná ocupando suas duas

margens, no entanto, a margem direita é mais povoada e onde se encontram todas as estruturas públicas como escolas, telefones públicos, energia elétrica e, naturalmente, a rede de distribuição de água.

Antes da implantação do sistema de abastecimento de água os moradores da localidade se abasteciam das águas do rio Amazonas e seus tributários. O Paraná do Comprido não é perene em toda sua extensão e no auge da vazante sua largura fica reduzida a um pequeno filete d'água e a profundidade muitas vezes se restringe a poças rasas, com água de gosto, odor e aspecto desagradáveis.

Segundo Junk (1983), a correnteza do rio provoca turbulências que garantem a aeração da água até o fundo, porém, quando a água fica parada na várzea, observa-se a redução de oxigênio em camadas abaixo de 3 a 4 metros de profundidade. Isso porque a produção de oxigênio pelo fitoplâncton é reduzida devida à falta de luz, enquanto uma grande quantidade de material orgânico inundado está sendo decomposto por bactérias e fungos que consomem o oxigênio disponível. A alta temperatura de 30 oC acelera esses processos. Por isso a água apresenta odor de gás sulfídrico.

Na localidade, o aproveitamento do lençol freático para consumo humano é praticamente nulo, uma vez que a existência de matéria orgânica nas primeiras camadas do subsolo confere à água um odor e gosto desagradáveis, além de apresentar ferro e amônia e em níveis bastante superiores aos preconizados pela Portaria n.o 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), de Controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A variação do nível das águas impõe que as casas sejam construídas com elevação bem superior ao nível do solo, geralmente são palafitas construídas de madeira, na cobertura predominam telhas de fibrocimento e alumínio, são apoiadas em esteios de madeira de lei que resistem à imersão da cheia e à seca da vazante, estão elevadas em torno de um metro do chão. Essa altura não garante que o assoalho das casas fique imune à imersão nas maiores inundações, no entanto, alturas maiores dificultariam o acesso ao imóvel na época seca.

A implantação do sistema de abastecimento de água não foi seguida da implantação de um sistema de esgotamento sanitário, fazendo com que as águas servidas oriundas das torneiras escorram livremente na comunidade, possibilitando a formação de poças de lama, onde animais como cães, gatos, galinhas e, algumas vezes, porcos fazem uso, que associadas ao precário destino dos dejetos, tornar-se um ponto crítico com risco potencial à saúde pública local, principalmente na transmissão das geohelmintoses como as ascaridíases, ancilostomíases entre outras.

O destino de dejetos mais usual é privada do tipo fossa negra, localizada a uma distância média de 20 metros da casa. Trata-se de um buraco escavado no chão com profundidade não superior a 2,5 metros, o piso é um estrado de madeira com uma abertura na região central, estando o mesmo elevado a uma altura média ligeiramente superior a meio metro do solo, que comumente inunda nas maiores cheias. Entre o chão e o piso da privada geralmente veda-se com madeira as laterais da privada para evitar que os animais caiam na mesma. Esse tipo de privada não é considerado uma solução sanitária adequada, mas é o tipo mais utilizado pelos ribeirinhos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A intenção foi caracterizar os principais aspectos relacionados com sistema público de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia, com ênfase ao sistema implantado na localidade do Paraná do Comprido.

Inicialmente, buscou-se descrever a localidade pesquisada e os seus diversos ambientes, dando ênfase ao ambiente de várzea. A seguir, abordou-se os principais fatores que devem ser ponderados por ocasião da elaboração de projetos e da implantação de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia.

Para realização da pesquisa foram utilizados: levantamentos bibliográficos com documentação pertinente ao objeto estudado; registros em arquivo contendo relação dos usuários do serviço de abastecimento de água da localidade, mapas e tabelas das características geográficas locais, dados oriundos de levantamentos de censos demográficos; foram realizadas entrevistas e observações diretas que variaram em atividades formais e informais de coleta de dados, onde foram realizados desenhos e croquis, registros fotográficos, determinações de altitudes e coordenadas geográficas, e coletas de água do manancial subterrâneo e de superfície.

Com relação às entrevistas, elas foram realizadas a partir de duas modalidades: as abertas e/ou informais (sem roteiro prévio) e as estruturadas (com roteiro prévio). Por envolver seres humanos, individual ou coletivamente, de forma direta ou indireta, incluindo o manejo de informações ou materiais, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

5. RESULTADOS

O estudo não tratou de técnicas de dimensionamento ou tecnologias construtivas de sistema de abastecimento de água, abordou sim, uma experiência de um sistema de abastecimento de água implantado em comunidades rurais de várzea na Amazônia, fazendo um contraponto dos principais fatores que devem ser considerados por ocasião da elaboração de projetos de implantação do sistema num ecossistema sujeito a inundações periódicas.

Do que pode ser observado durante a elaboração do projeto e a implantação do sistema de abastecimento de água na localidade, verificou-se que o conhecimento tradicional local é de grande valia, uma vez que o ambiente de várzea sofre transformação periódica, e ninguém melhor que o ribeirinho para expressar esse conhecimento e suas demandas.

Um outro aspecto a ser considerado é a própria existência física da comunidade e do sistema de abastecimento de água, uma vez que as águas amazônicas já “engoliram” diversas comunidades que desapareceram por inteiro. A boca Paraná do Comprido já apresenta desbarrancamentos, verifica-se a ocorrência do “fenômeno da terra caída”, o canal está se alargando e a boca está se modificando, aumentando seu tamanho, sendo que algumas casas muito próximas a ela já desapareceram.

O sistema implantado nas comunidades do Paraná do Comprido é considerado um sistema convencional possuindo: captação, adução, tratamento (desinfecção), reservação, distribuição e ligação domiciliar.

O sistema implantado utilizou o manancial subterrâneo, captado através de um poço tubular com 132 metros de profundidade, cuja a boca do poço ficou 1,70 metro acima

do nível do terreno, ou seja, mais de 0,50 metro acima da cota de maior cheia ocorrida na localidade. Externamente foi revestida com concreto para resistir às tensões provocadas por banheiro e por possíveis choques com troncos de madeira durante as cheias. Imitando as palafitas locais, sobre o poço foi construído um abrigo de proteção dos equipamentos elétricos, com laje de piso construída a 1,20 metro acima do nível do terreno.

Na rede de distribuição, foram utilizados tubos de PVC assentados a uma profundidade média de 50 centímetros. A profundidade da tubulação deve ser a mais rasa possível sem, contudo, comprometer sua integridade. O principal problema da rede de distribuição nos sistemas de abastecimento de água na várzea, sem dúvida pode ocorrer por ocasião do rompimento da tubulação nas maiores enchentes quando o nível das águas cobre por completo o solo.

Foram instaladas ligações individualizadas por domicílio, no qual sanitariamente existem dois pontos frágeis, onde pode ocorrer risco de contaminação do sistema, principalmente nas cheias. O primeiro trata-se da interligação com a rede de distribuição, onde é realizado um furo para receber a conexão (colar de tomada) que, por sua vez, receberá o tubo que conduzirá a água ao imóvel, devendo ser perfeitamente estanque; o segundo ponto frágil é a subida da tubulação (pescoço) até o ponto de consumo que usualmente é uma torneira. Esta parte do tubo fica exposta e com a subida das águas está sujeita a rompimento devido ao banheiro provocado pelo vento e/ou por passagem de embarcações e galhos e troncos de madeira arrastados pela correnteza.

O sistema de abastecimento de água do Paraná do Comprido, fugindo à regra das comunidades rurais Amazônicas, tem um processo de desinfecção por meio de gotejamento de

uma solução clorada injetada diretamente no poço próximo ao crivo da bomba.

Na ponderação em construir ou não um sistema de abastecimento de água para várzea nas condições acima descritas, deve-se considerar os efeitos positivos que advirão à saúde da coletividade.

Muito embora, essa pesquisa não tenha se proposto a verificar os efeitos positivos sobre a saúde decorrentes da implantação de um sistema de abastecimento de água, pesquisaram-se os dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, gerenciado pelo Ministério da Saúde e alimentado pelo município, e verificou-se que os casos de diarreias ali notificados são muito baixos, e não há registros de casos de mortalidade infantil ou ainda doenças de veiculação hídrica como cólera ou febre tifóide, o que leva à conclusão da possibilidade dos casos de diarreias estarem subnotificados ou que realmente, apesar de todas as condições adversas impostas pelo ambiente de várzea, o sistema de abastecimento de água vem demonstrando o seu importante papel como meio de prevenção das doenças evitáveis pelas ações de saneamento.

O fato é que os depoimentos dos comunitários são favoráveis ao sistema de abastecimento de água. Mesmo aqueles que residem na outra margem do Paraná, que normalmente atravessam de canoa para buscar água.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A ambigüidade de ambientes torna qualquer estudo na várzea um grande desafio, onde a dinâmica das águas impõe limites e restrições, mas também aponta caminhos factíveis de serem seguidos. Essa metamorfose permanente regula a vida do ribeirinho que é marcada pelo pulso das

águas, seja por sua abundância durante a cheia ou por sua escassez que desfalca os seus moradores na seca.

O ambiente de várzea não facilita as condições sanitárias das comunidades locais, principalmente a destinação dos dejetos, uma vez que as privadas utilizadas estão longe de ser uma solução adequada, pois na estação seca contaminam o lençol freático, se transformando numa fossa negra, e na cheia, especialmente nas grandes cheias, os dejetos se misturam com as águas dos rios, fazendo transbordá-los no corpo hídrico, possibilitando a contaminação da área ao seu redor.

Qualquer projeto que vise à implantação de um sistema de abastecimento de água que almeje alcançar sucesso, tem que ter a participação comunitária efetiva, sendo o conhecimento tradicional local de grande importância.

O sistema de abastecimento de água é apenas um item do Saneamento Ambiental, que foi introduzido nas comunidades como uma ferramenta para minorar as dificuldades de acesso à água, principalmente na estação seca, mas, por outro lado, trouxe outro problema, pois a falta de esgotamento das águas servidas oriundas das torneiras possibilitam que as mesmas escorram livremente próximo às moradias, possibilitando a formação de poças de lama, onde animais como cães, gatos, galinhas e, algumas vezes, porcos fazem uso, sendo esse um ponto crítico, com risco potencial à saúde pública local. Essa é uma equação de difícil resolução, e também merece atenção especial antes de se lançar numa empreitada para implantação de sistemas nessas áreas.

Muitos foram os benefícios alcançados pela população local com a implantação do sistema de abastecimento de água, porém os possíveis problemas sanitários, ambientais e

sociais que podem ocorrer durante e após a implantação do sistema devem ser destacados e ponderados por ocasião da implantação de futuros projetos, não existindo uma receita de bolo pronta para ser aplicada a todos os sistemas de abastecimento de água para comunidades rurais de várzea na Amazônia. O que existem são caminhos (sustentáveis) que podem ajudar o município a descobrir e a desenvolver a melhor solução que se encaixe a sua realidade e as suas possibilidades, sem nunca deixar de ouvir a principal interessada: a comunidade.

Vencer os obstáculos naturais impostos pelas várzeas e levar água com qualidade a populações ribeirinhas da Amazônia, já é uma realidade, no entanto, ainda é um desafio a ser superado e disseminado pela região.

7. BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, Rainier Pedraça de. Sistema de Abastecimento de Água em Comunidades Rurais de Várzea na Amazônia: da utopia da implantação ao desafio da gestão sustentável. Manaus – AM: UFAM, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia). Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, 2004. 163p.
- BRASIL. Portaria n.o 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Republicada In: Diário Oficial da União, Brasília, n. 59, Seção 1, p. 266, 26/03/2004.
- JUNK, Wolfgang Johannes. As águas da região Amazônica. In: SALATI, Eneas et al. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense, 1983. p. 54-55.

Rainier Pedraça de Azevedo

Engenheiro Civil, Especialista em Engenharia de Saúde Pública, funcionário da Fundação Nacional de Saúde, Coordenação Regional do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil

Endereço de contacto: Rua Oswaldo Cruz S/N, Bairro: Glória, Manaus, CEP: 69.027-000, Amazonas, Brasil
Tel.: (92) 672-1134
e-mail: rainier.pedraca@saude.gov.br

Proposta de programação física para laboratórios de patologia clínica

Selma Irene Antonio

RESUMO

A partir da análise de Normas e Orientações do Ministério da Saúde sobre estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) e as normas atuais para laboratório de saúde foi elaborada uma "Proposta de Programação para Projetos Físicos de Laboratório de Patologia Clínica".

As normas do Ministério da Saúde - MS, até a publicação da Portaria 1884/1991, contemplaram, prioritariamente hospitais gerais e como parte integrante da rede de assistência à saúde: postos, centros de saúde e unidades mistas. O laboratório de patologia clínica aparece como uma unidade dentro destes estabelecimentos.

O Ministério da Saúde não dispõe de orientação técnica específica para projeto e construção de laboratório de patologia clínica.

A portaria 1884/MS, e posteriormente a RDC ANVISA No50/2002, não definem o hospital ou uma tipologia de estabelecimento assistencial de saúde (EAS), são definidas as atribuições, atividades e sub-atividades necessárias para a realização de determinada ação com as quais compõe-se o estabelecimento desejado.

Este documento propõe definir orientações para elaboração de projetos físicos de laboratório de patologia clínica, observando as exigências legais existentes e complementando

com as informações contidas no documento, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde, "Diretrizes para projetos físicos de laboratório de saúde pública".

Palavras chave: laboratório, laboratório de patologia clínica, projeto físico de laboratório

1. INTRODUÇÃO

Diversas publicações do Ministério da Saúde definem critérios para construções de estabelecimentos de saúde. O primeiro documento apresentado neste trabalho, data de 1965 e o Laboratório de Patologia Clínica está dentro do hospital geral como parte fundamental para o funcionamento do estabelecimento. Constitui uma unidade com programa específico porém utiliza as unidades de apoio técnico e logístico do hospital.

Os documentos posteriores seguiram as mesmas orientações do primeiro até 1994, com a publicação da Portaria 1884/MS - "Diretrizes para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde". Com esta portaria a proposta foi contemplar todo tipo de estabelecimento assistencial de saúde (EAS). Qualquer local aonde o paciente vai para determinada "assistência" é um EAS e está normalizado nesta portaria. A Portaria 1884/MS foi substituída pela RDC ANVISA no50/2002 que, conforme previsto quando publicada, é somente uma atualização da Portaria 1884, com algumas correções e complementações.

O documento "Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratório de Saúde Pública" – DPFLSP/FUNASA, foi elaborado por técnicos do Departamento de Engenharia de Saúde Pública da Fundação Nacional de Saúde, com a colaboração de técnicos de outros setores do Ministério da Saúde e de diversas instituições, representa uma síntese das orientações que antecederam a Portaria 1884 e as orientações atuais, acrescida de um conhecimento resultante de avaliação de laboratórios existentes.

A Programação do Laboratório de Patologia Clínica proposta estará de acordo com as orientações do regulamento técnico - "RDC ANVISA no50/2002" e das Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratórios de Saúde Pública – "DPFLSP/FUNASA".

2. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

As normas que antecederam a portaria de no 1884GM/MS se preocupavam com os hospitais, e com os estabelecimentos que fariam parte da "rede de assistência à saúde" - postos, centros, unidades mistas e hospitais - o laboratório estava presente nas normas como parte do programa mínimo dos estabelecimentos de saúde, como uma unidade de apoio.

A publicação do Ministério da Saúde (1965), "Projeto de Normas Disciplinadoras das Construções Hospitalares", da Divisão de Organização Hospitalar, do Departamento Nacional de Saúde, definiu critérios para projetos de estabelecimentos de saúde. Este documento não teve força de portaria e serviu como manual de orientação e base para as novas orientações sobre o assunto.

O Ministério da Saúde (1974) por meio da Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar da Secretaria de Assistência Médica, publicou "Normas de Construção e Instalação

do Hospital Geral", onde constavam "requisitos para planejamento, construção, reforma e ampliação do Hospital Geral de qualquer capacidade e localidade do território nacional".

A PORTARIA No 400 do Ministro de Estado da Saúde aprovou - "AS NORMAS E OS PADRÕES SOBRE CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES DE SERVIÇOS DE SAÚDE", em 6 de dezembro de 1977. A Portaria no400 é o primeiro documento legal, no Brasil, que define critérios para projetos físicos de hospitais. Os outros documentos citados nunca foram legalmente aprovados. A Portaria teve uma enorme influência na "arquitetura hospitalar" e também na maneira de normalizar o assunto no país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987).

Em 25 de março de 1981, os Secretários - Gerais dos Ministérios da Saúde e da Previdência e Assistência Social, no desempenho de suas funções de Coordenadores da Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação (CIPLAN), aprovaram a Resolução CiPLAN no3 com "as normas para adequação e expansão de rede de atenção à saúde nas unidades federadas". (Ministério da Saúde, 1987).

As orientações que acompanhavam as normas são, em muitos aspectos, pertinentes até hoje e refletem as bases como foram construídos os laboratórios, não só dentro dos hospitais mas também como estabelecimentos isolados. A preocupação em descrever os equipamentos demonstra como eles são fundamentais para o dimensionamento do espaço e para a definição de todos os projetos complementares.

Em, 11 de novembro de 1994, pela PORTARIA No 1884/GM, o Ministro de Estado da Saúde aprovou as "Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde".

Nesta Portaria definiu-se Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS como sendo “uma denominação dada a qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde à população, que demande o acesso de paciente, em regime de internação ou não, qualquer que seja seu nível de complexidade” (Ministério da Saúde, 1994).

A Portaria no1884 não se restringiu a hospitais e sim a todos os estabelecimentos assistenciais de saúde. Eliminou os programas mínimos, os desenhos que existiam como orientações nos documentos anteriores e estabeleceu novos paradigmas na normalização de projetos físicos na área de saúde. Foi substituída pela “RDC ANVISA No50/2002” em 21 de fevereiro de 2002. Atualmente a normalização é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde e a “Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que aprovaram o Regulamento Técnico destinado ao planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, a ser observado em todo território nacional, na área pública e privada.

O documento Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratório de Saúde Pública “DPFLSP/FUNASA” foi elaborado por técnicos da Fundação Nacional de Saúde, do Departamento de Engenharia de Saúde Pública - DENSP e contou com a participação de técnicos do Ministério da Saúde e de outras instituições laboratoriais . O universo estudado é o Laboratório de Saúde Pública que “ tem como função básica promover atividades voltadas ao controle epidemiológico tanto no campo da análise clínica quanto na resolução de problemas prioritários de saúde pública”.

As Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratório de Saúde Pública - “DPFLSP/FUNASA”, mantém a mesma metodologia

da “RDC ANVISA No50/2002” e amplia a informação, pois detalha as atividades inerentes ao laboratório o que permite ter uma visão do estabelecimento. Constam nas tabelas os equipamentos mais indicados, o que não significa que serão os únicos, mas que poderão ser utilizados como roteiro para se detalhar a programação e definir os espaços. As orientações são todas para o Laboratório de Saúde Pública.

2.1 PROGRAMAÇÃO

A Programação do Laboratório de Patologia Clínica será proposta de acordo com as orientações do regulamento técnico - “RDC ANVISA no50/2002” (ANVISA, 2003) e das Diretrizes para Projetos Físicos de Laboratórios de Saúde Pública – “DPFLSP/FUNASA” (FUNASA, 2004). Foram utilizadas as informações que estão contidas nesses documentos, pertinentes ao assunto.

Segundo a RDC ANVISA no50/2002 a programação físico-funcional dos estabelecimentos de saúde, baseia-se em um Plano de Atenção à Saúde já elaborado, onde estão determinadas as ações a serem desenvolvidas e as metas a serem alcançadas, assim como estão definidas as distintas tecnologias de operação, delimitando no seu conjunto a listagem de atribuições de cada estabelecimento de saúde do sistema.

Essas atribuições, tanto na área pública quanto na área privada, são conjuntos de atividades e sub-atividades específicas, que correspondem a uma descrição sintética da organização técnica do trabalho na assistência à saúde.

Os conjuntos de atribuições admitem diversas composições (teóricas) que são as tipologias (modelos funcionais) de estabelecimentos assistenciais de saúde. Portanto, cada composição de atribuições proposta definirá a tipologia própria a ser implantada.

São oito as atribuições de Estabelecimentos Assistenciais que se desdobram em atividades e sub-atividades:

1. ATENDENDIMENTO EM REGIME AMBULATORIAL E DE HOSPITAL-DIA
2. ATENDIMENTO IMEDIATO
3. ATENDENDIMENTO EM REGIME DE INTERNAÇÃO
4. APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA
5. APOIO TÉCNICO
6. ENSINO E PESQUISA
7. APOIO ADMINISTRATIVO
8. APOIO LOGÍSTICO

O Laboratório de Patologia Clínica é uma das atividades da atribuição 4.

2.2 BIOSSEGURANÇA

Para o desenvolvimento dos projetos físicos é necessário saber quais os critérios de biossegurança que determinam os espaços e as instalações do laboratório.

Os critérios de Biossegurança constam nos dois documentos utilizados, "DPFLSP/FUNASA" e "RDC ANVISA no 50/2002" , que tem como referência o livro "Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia", do original em inglês "Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories . (Centers for Disease Control and Prevention - CDC,2000).

A Biossegurança constitui uma área de conhecimento relativamente nova, regulada em vários países do mundo por um conjunto de leis, procedimentos ou diretrizes específicas. No Brasil, a legislação de Biossegurança foi criada em 1995 e, englobava apenas a tecnologia de engenharia genética, estabelecendo os requisitos para o manejo de organismos geneticamente modificados.

Biossegurança: é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados.

3. PROPOSTA

A proposta de Programação física de laboratórios de patologia clínica foi baseada nas normas e orientações existentes e se constitui no primeiro passo para a elaboração do projeto.

PROGRAMAÇÃO - LABORATÓRIO DE PATOLOGIA CLÍNICA

a. RECEPÇÃO E ESPERA

- a.1 Sala de espera – 1,3m² por pessoas – espaço livre para circulação de maca;
- a.2 Banheiro masculino e feminino - que atendam pessoas com dificuldades de locomoção (NBR9050); quantidade proporcional à sala de espera
- a.3 Balcão de atendimento - altura que permita atender pessoa sentada;

b. COLETAS

- b.1 Box de coleta de sangue;
- b.2 Sala de coleta de secreção - espaço para maca;
- b.3 Sala de coletas especiais - com banheiro que atenda NBR9050.

c. RECEPÇÃO, PREPARAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE AMOSTRAS

- c.1 Balcão ou guichê - de recebimento de amostras;
- c.2 Preparação e distribuição de amostras.

- d. ÁREAS LABORATORIAIS*
- d.1 Laboratório de Bacteriologia
- d.2 Laboratório de Virologia
- d.3 Laboratório de Parasitologia
- d.4 Laboratório de Micologia
- d.5 Laboratório de Patologia
- d.6 Laboratório de Biologia Molecular
- d.7 Bancada para lavagem e desinfecção

*As atividades deverão ser definidas pela equipe do Laboratório. A partir da definição das áreas laboratoriais, definir os procedimentos e os equipamentos necessários.

** Lavatório em cada sala de laboratório

Prever lava-olhos nas áreas laboratoriais e chuveiro de emergência próximo do acesso às áreas laboratoriais (ROTA DE FUGA).

- d.8 Área de anotação e laudo - fora da área laboratorial. Poderá ser separada por visores. Local também de telefone, manuais, computador;
- d.9 Laboratório NB3 – exige um detalhamento específico com a participação da equipe responsável pelo laboratório. Poderá ser uma área isolada do laboratório ou estar ligado a uma área laboratorial NB2.
- d.9.1. acesso controlado – air lock - 2 portas - uma só abre quando a outra estiver fechada;
- d.9.2 área técnica;
- d.9.3 área de contenção;
- d.9.4 autoclave de barreira para os EPI e saída de material. auto-clave abrir diretamente para uma ante – câmara.

Obs.: Os projetos complementares detalham as exigências NB3

- e. SANITÁRIOS PARA TÉCNICOS - fem. e masc.– próximos à área laboratorial;

- f. LAVAGEM E ESTERILIZAÇÃO
dois ambientes, separados por uma antecâmara.
- f.1 ante-câmara
- f.2 lavagem e desinfecção
- f.3 embalagem e esterilização
- f.4 local para guarda e distribuição de material
- f.5 local para carrinho
- f.6 local para higienização de carrinho
- f.7 vestiário/sanitário de funcionário – próximo

Obs. Mesmo que a lavagem e a desinfecção sejam feitas nas áreas laboratoriais específicas, deverá ser prevista área para as atividades de esterilização e embalagem ou para preparo e envio/recebimento, para fora do estabelecimento.

- g. ADMINISTRAÇÃO / APOIO LOGÍSTICO
- g.1 gerência;
- g.2 contabilidade – tesouraria – recursos humanos
- g.3 aquisição e manutenção de equipamentos;
- g.4 suprimentos, reposição de estoque, provimentos de insumos.
- h. VESTIÁRIO E BANHEIRO PARA FUNCIONÁRIOS – escaninhos e chuveiro
- i. COPA – para almoço e descanso do pessoal de apoio logístico;
- j. COPA/ESTAR DOS TÉCNICOS DOS LABORATÓRIOS;
- l. GUARDA DE ROUPA LIMPA - encaminhamento para esterilização.

- m. LOCAL PARA ROUPA SUJA - deverão ser acondicionadas e enviadas para lavanderia.

- n. DML depósito de material de limpeza com tanque e espaço para guarda do material e do carrinho de limpeza. Coberta e fechada/ventilada.
- o. Resíduos ver RDC ANVISA no33/2003 -
 - o.1 abrigo de recipientes de resíduos
 - o.2 higienização de carrinhos e recipientes
 - o.3 abrigo de químicos a serem descartados.
- p. GASES - Definição dos gases e suas características e cuidados necessários nas instalações. Área externa a edificação dos laboratórios, ventilada.
- q. Infra-estrutura predial: água deionizada/destilada – energia – esgoto – telefonia – rede lógica

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos documentos do Ministério do Ministério da Saúde mostra a necessidade de se produzir manuais/ diretrizes para uma tipologia definida, no caso o Laboratório de Patologia Clínica e orientar os profissionais, sinalizando o caminho a ser pesquisado para a criação de espaços funcionais, seguros e que atendam aos requisitos de biossegurança.

A dificuldade para definir a programação e dimensionar o espaço de um laboratório, se deve a quantidade de atividades possíveis, a variedade de equipamentos, e a constante inovação tecnológica nesta área. O laboratório poderá está localizado em um edifício de múltiplo-uso, ou ser uma construção isolada. Poderá ser completamente automatizado ou não. A participação da equipe do laboratório na definição da programação arquitetônica e no desenvolvimento dos projetos complementares é de fundamental importância para o êxito da obra.

5. BIBLIOGRAFIA

ANVISA. Resolução – RDC n*. 50, de 21 de fevereiro de 2002: dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. <http://www.anvisa.gov.br>, junho 2003.

ANVISA. Resolução – RDC n*. 33, de 25 de fevereiro de 2003: dispõe sobre o regulamento técnico para gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. <http://www.anvisa.gov.br> abril 2003

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. U. S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. CDC-NIH. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia. 4. ed. Tradução. Brasília, 2000.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. DESAN. Diretrizes para programação e projetos físicos de laboratórios de monitoramento e controle da qualidade da água. Brasília, 1999.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. DESAN. Diretrizes para projetos físicos de laboratórios de saúde pública. Brasília, 2004 (no prelo).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Normas e padrões para construções e instalações de serviços de saúde. 2a ed. Brasília, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1987.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, Imprensa Nacional, 1995a.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estabelecimentos assistenciais de saúde. Manual de orientação para planejamento, programação e projetos físicos. Brasília, 1995b.
- ODA, L. M. & ÁVILA, S. M. de, orgs. Ministério da Saúde. Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública. Rio de Janeiro, Fiocruz, 1998.
- TEIXEIRA, P. & VALLE, S. Biossegurança, uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro, Ed. Fiocruz, 1996.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Laboratory biosafety manual. Geneve, 1995
- Selma Irene Antonio**
Arquiteta, especialista em Engenharia de Saúde Pública pela Ensp/Fiocruz
- Filomena Kotaka - orientadora**
Arquiteta, doutora em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública/UsP
- Endereço de Contato: SQN 312 bl. "F" ap. 305 CEP. 70.065-060 Brasília - DF
e-mail: selma.antonio@funasa.gov.br



Mostras de Experiências Bem-sucedidas

Conservação da água na UFG: estudo de caso nas escolas de engenharia civil e elétrica

Lúcia Helena de Oliveira

RESUMO

Uma das ações mais eficientes para a conservação da água em edifícios é a instalação de componentes economizadores de água, pois eles podem reduzir o consumo sem necessitar da contribuição ou da disposição do usuário para tal. Para avaliar o desempenho de componentes economizadores de água instalados nas Escolas de Engenharia Civil e Elétrica da UFG, com relação ao impacto de redução do consumo de água no sistema e, também, com relação ao controle de água para uso e à facilidade de operação, desenvolveu-se esta pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida nas seguintes etapas:

- determinação do indicador de consumo de água para esta tipologia de edifício;
- detecção e correção de vazamentos encontrados nos aparelhos sanitários, reservatórios e tubulações;
- substituição de componentes convencionais por economizadores de água, destacando-se a bacia sanitária com volume de descarga reduzido e válvula de descarga de ciclo fixo.

Os resultados alcançados mostram, além de impacto de redução do consumo de água de 15,4%, maior grau de satisfação dos usuários com relação à higiene dos ambientes sanitários.

Palavras-chave: conservação da água; uso racional da água; componentes economizadores de água; detecção de vazamento.

1. INTRODUÇÃO

As ações que visam a redução de consumo de água em edifícios implicam em contribuição significativa para a conservação dos recursos hídricos, uma vez que grande parte da produção de água das concessionárias é destinada aos setores residenciais e comerciais. Para a região metropolitana de Goiânia, o setor residencial representa 81,96% e o comercial 9,06% do volume de água captado em águas de superfície para atender a demanda (SANEAGO, 2000).

Acredita-se que um melhor conhecimento das características físicas e funcionais de um edifício possibilita a implementação de ações mais atrativas, ou seja, de menor custo, maior impacto na redução do consumo de água e, ainda, melhor atendimento às necessidades dos usuários. Dentre essas ações, consideram-se as de maior impacto as tecnológicas, ressaltando-se o controle de desperdícios e a substituição ou instalação de componentes convencionais por economizadores de água.

No que diz respeito a componentes economizadores de água, em sua grande maioria, a redução de consumo é alcançada independentemente da ação do usuário, além

de proporcionar ambientes sanitários mais limpos, quando o acionamento das descargas é automático e, ainda evitar desperdício de água resultante do mau fechamento de componentes convencionais.

Assim, no âmbito do Programa de Uso Racional da Água na Universidade Federal de Goiás - PURA UFG, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar o desempenho de componentes economizadores de água instalados nas Escolas de Engenharia Civil e Elétrica. A pesquisa foi desenvolvida nas seguintes etapas:

- determinação do indicador de consumo de água para esta tipologia de edifício;
- detecção e correção de vazamentos encontrados nos aparelhos sanitários, reservatórios e tubulações;
- substituição de componentes convencionais por economizadores de água, destacando-se a bacia sanitária com volume de descarga reduzido e válvula de descarga de ciclo fixo.

2. DESEMPENHO DE COMPONENTES E DE SISTEMAS

Segundo Wyly; Galowin (1975) apud Graça; Gonçalves (1986), o conceito de desempenho centraliza-se na idéia de que componentes, sistemas ou serviços podem ser descritos enquanto que os seus desempenhos podem ser medidos em termos das exigências dos usuários, desconsiderando-se combinações particulares de características físicas e químicas ou métodos de criação.

Considerando-se que os sistemas hidráulicos e sanitários prediais são projetados, executados, operados e mantidos para atender às exigências dos usuários, a utilização do conceito de desempenho é imprescindível. Graça; Gonçalves (1986) ressaltam que:

- o conceito de desempenho de sistemas liga-se diretamente à compatibilização dos mesmos às exigências do usuário, independentemente dos componentes a serem usados;
- o conceito de desempenho de componentes liga-se à durabilidade e à capacidade de, como parte do sistema, exercer sua função e, conseqüentemente, contribuir para que o sistema também permaneça em funcionamento adequado, durante o período de utilização a ser considerado.

Desta forma, avalia-se o desempenho dos componentes economizadores de água em operação nos sistemas prediais de água fria e de esgoto sanitário das, principalmente no que se refere aos seguintes requisitos de desempenho:

- redução da quantidade de água para uso: possibilitar que a água seja disponibilizada no ponto de utilização em menor volume possível e, quando utilizada, conduza os despejos introduzidos no aparelho sanitário a destino adequado;
- controle da quantidade de água: possibilitar que a quantidade de água necessária para a atividade no aparelho sanitário seja controlável;
- facilidade de operação: garantir facilidade de operação sem reduzir o nível de higiene da atividade e do ambiente sanitário.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício selecionado para a realização desta pesquisa foi o que abriga duas unidades acadêmicas: Escola de Engenharia Civil e Escola de Engenharia Elétrica da UFG – EEC/EEE, ambas com atividades acadêmicas nos três turnos de segundas às sextas-feiras. Verifica-se um funcionamento parcial aos sábados e, eventualmente, aos domingos. Outras características físicas e funcionais deste edifício são apresentadas a seguir.

- Número de agentes consumidores
- alunos: 696
- professores: 69
- funcionários: 28
- população total: 793
- Área de construção: 6701 m²
- Área verde da área esportiva: 14797 m²
- Laboratórios com atividades que utilizam água:
- Laboratório de Sistemas Prediais;
- Laboratório de Hidráulica;
- Laboratório de Saneamento;
- Laboratório de Solos;
- Laboratório de Materiais de Construção.

4. AUDITORIA E DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ÁGUA

Com o objetivo de obter resultados mais precisos em função de cada uma das ações implementadas, fez-se um levantamento do sistema para diagnosticar as condições de operação naquele momento, conforme recomenda Oliveira (1999).

Para a determinar o consumo característico daquele edifício calculou-se, para os últimos dezanove meses (jan. 2001 a jul. 2002), o valor do indicador de consumo de água (IC), segundo Oliveira (2001), ou seja, através da relação entre os valores de consumo de cada mês e o número de alunos e os dias de consumo no respectivo mês, obtendo-se os valores médios mensais de IC em L/aluno/dia. Com o objetivo de restringir a dispersão dos valores de IC, desconsiderou-se os valores fora do intervalo da expressão 1 e calculou-se nova média aritmética.

$$M \pm 2 \cdot DP \quad (1)$$

onde:

M = média aritmética

DP = desvio padrão da amostra.

Assim, os valores médios mensais de consumo e de IC para as EEC/EEE no período histórico, referente ao período de janeiro/2001 a julho/2002 são:

- valor médio mensal de consumo de água – 359,7 m³;
- valor diário de consumo de água – 12,0 m³;
- valor médio de IC – 24,7 L/aluno/dia.

Os índices de perda de água foram determinados após a detecção dos vazamentos visíveis e não-visíveis nos sistemas hidráulicos externos (alimentador predial e reservatórios) e interno (sistema de distribuição de água).

O teste de vazamento realizado no alimentador predial indicou condições normais de operação, ou seja, não indicou vazamento. No entanto, em um dos reservatórios inferiores foi detectado um vazamento gerando uma perda mensal de, aproximadamente, 111 m³ de água. Este vazamento estava sendo provocado por falhas no sistema de impermeabilização.

Durante o processo de recuperação desta manifestação patológica verificou-se também falha na qualidade da água, provocada pela falta de limpeza do reservatório. Esta falha foi evidenciada quando da lavagem do reservatório, através da cor negra da água resultante do procedimento. Este fato indicou que tal atividade de manutenção preventiva dos reservatórios não estava ocorrendo a cada seis meses, conforme recomenda a NBR 5626/98.

No sistema hidráulico interno, o maior índice de vazamento foi detectado nas bacias sanitárias com caixa de descarga, com um índice de 44%, enquanto que nas bacias sanitárias com válvula de descarga este índice foi de 0,4%. Esse elevado índice de vazamento em bacias sanitárias com caixa

de descarga foi também verificado em pesquisa realizada em edifícios residenciais, conforme apresentado por Oliveira (2002).

Após a detecção de vazamentos foram determinados os seguintes valores de perda de água no edifício:

• perda diária por vazamento visível, detectado em lavatórios e pias	58L/dia
• índice de perda por vazamento visível	0,48%
• perda diária por vazamento não-visível, detectado em bacias sanitárias com caixa de descarga, bacias sanitárias com válvula de descarga e no reservatório inferior	4420L/dia
• índice de perda por vazamento não-visível	36,8%

4.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA HIDRÁULICO

Conforme os valores de IC e das perdas de água, apresentados no item anterior, os desperdícios levantados na auditoria do consumo de água indicaram que as maiores perdas estavam nas bacias sanitárias com caixa de descarga e em um dos reservatórios inferiores.

O volume diário de perda levantado foi de 4478 L/dia com um índice de perda total de 37,3%. Este resultado mostra que o sistema está em condições críticas de operação.

As causas dos vazamentos nas bacias sanitárias com caixas de descarga foram as seguintes:

- a fácil acessibilidade à caixa de descarga da bacia sanitária, contribui para que os usuários mexam nos

componentes internos, principalmente na alavanca, tensionando o cordão de acionamento e, desta forma, provocando a perda de água através da comporta ou flapper;

- deformação do material da comporta ou flapper, permitindo a perda de água.

5. RESULTADOS

Após a realização da auditoria do consumo da água e do diagnóstico do sistema fez-se a correção dos vazamentos, retornando-o às suas condições normais de operação. Assim, o sistema estava preparado para receber os componentes economizadores, de tal forma que o impacto de redução do consumo de água resultante da instalação desses componentes não seria confundido com o obtido através da correção dos vazamentos.

5.1 IMPACTO DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA APÓS A CORREÇÃO DOS VAZAMENTOS

Os reparos dos componentes de utilização e do sistema de impermeabilização do reservatório inferior geraram um impacto de redução do consumo de água de, aproximadamente, 26,7%, pois o valor do IC passou de 24,7 L/aluno/dia, para 18,1 L/aluno/dia.

5.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Para avaliar os requisitos de desempenho, exceto a redução do consumo de água, foi aplicado um questionário a 62 usuários sendo 40 do sexo masculino e 22 do sexo feminino, aproximadamente 30 dias após a instalação dos componentes economizadores de água.

A instalação dos componentes economizadores foi iniciada no final de fevereiro/2003 e concluídas em maio/2003, sendo instalados:

- torneira hidromecânica para lavatórios em sanitários de alunos e professores – 24 un
- torneira de pia nas copas – 2 un
- bacia sanitária com volume nominal de descarga de 6L e com válvula de descarga de ciclo fixo – 6 un
- válvula hidromecânica para mictório – 4 un

Observa-se que estes componentes representam somente 29% do total dos componentes instalados neste edifício.

5.2.1 IMPACTO DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA APÓS A INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES ECONOMIZADORES DE ÁGUA

A implementação desta ação possibilitou, no mês de abril/2003, um impacto de redução do consumo de água de 15,4%, pois o valor do indicador de consumo passou de 18,1 L/aluno/dia para 15,3 L/aluno/dia. Ressalta-se, no entanto, que no mês de maio/2003 ocorreram os seguintes eventos que contribuíram para o aumento do consumo de água:

- rompimento de tubulação nas proximidades da quadra de esportes;
- falha na torneira de bóia de um dos reservatórios;
- início de irrigação do gramado nos campos de futebol.

Estes eventos no sistema hidráulico elevaram o valor de IC de 15,3 L/aluno/dia para 41,0 L/aluno/dia. As manutenções corretivas foram realizadas e quanto à irrigação do gramado optou-se por utilizar a água de um poço existente no pátio do edifício. No entanto, após a solução destes problemas o indicador de consumo retornou ao valor médio de 15 L/aluno/dia.

Desta forma, enfatiza-se a importância de um sistema de manutenção eficiente e de controle e gerenciamento do

sistema para que o consumo em nível mínimo alcançado seja mantido.

5.2.2 AVALIAÇÃO DAS TORNEIRAS HIDROMECAÑICAS

A vazão média das torneiras verificada in loco é de, aproximadamente, 0,16L/s e o tempo médio de abertura é de 6 segundos, resultando em um volume médio por acionamento das torneiras de 0,96 L. Verificou-se também que o tempo de abertura varia com a intensidade da força aplicada na torneira pelo usuário, ou seja, menor força aplicada pelo usuário implica em menor tempo de abertura da torneira e, portanto, menor volume de água por acionamento.

Os resultados da avaliação indicam que o tempo de abertura das torneiras e, portanto, o controle da quantidade de água, atende adequadamente, conforme apresenta a Figura 1.



Figura 1 - Avaliação do tempo de abertura das torneiras hidromecânicas.

Observa-se pela Figura 1 que o tempo de abertura das torneiras, 6 segundos, atende satisfatoriamente a 72% dos usuários entrevistados.

Outro requisito investigado, através de questionário e, também, relacionado ao consumo de água foi o número

de acionamentos necessários para abrir a torneira ao lavar as mãos, conforme apresenta a Figura 2. Assim, o volume médio de água consumido para lavar as mãos é de 0,96 L para 45% dos usuários, de 1,92 L para 44% dos usuários e de 2,88 L para 11% dos usuários.

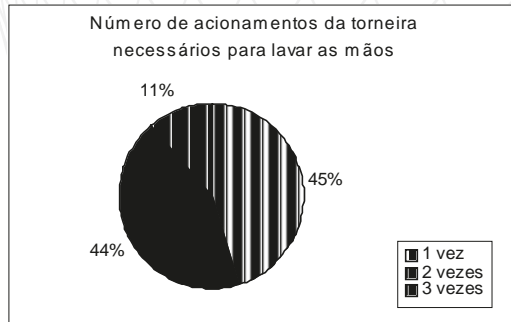


Figura 2 - Número de acionamentos necessários nas torneiras hidromecânicas para lavar as mãos.

Com relação à funcionalidade, 54% dos usuários afirmaram que as torneiras hidromecânicas são muito melhores, 36% as consideraram melhores e somente 10% as consideraram piores que as convencionais, conforme ilustra a Figura 3.

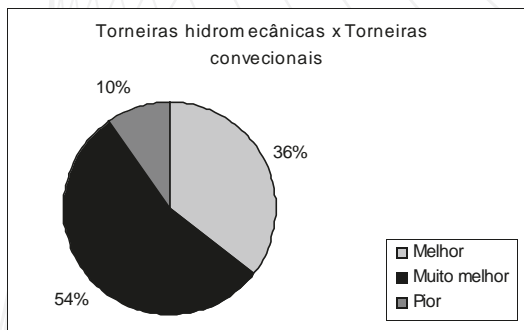


Figura 3 - Funcionalidade das torneiras hidromecânicas em relação às convencionais.

5.2.3 AVALIAÇÃO DAS VÁLVULAS HIDROMECÂNICAS PARA MICTÓRIOS

Considerando-se que em edifícios escolares, as descargas são acionadas, com maior frequência, para a remoção de líquidos, que o volume de descarga do mictório é de, aproximadamente, 1,5 L e que o da bacia sanitária de baixo consumo é cerca de 6,8 L, pode-se afirmar que em sanitários masculinos a possibilidade de redução do consumo de água é maior do que nos sanitários femininos, uma vez que, no Brasil, ainda não são utilizados mictórios em sanitários femininos.

Desta forma, as válvulas de descarga hidromecânicas utilizadas nos mictórios contribuíram para a redução do consumo de água e para a melhoria da limpeza no ambiente sanitário. Os registros de pressão, instalados anteriormente, apresentavam duas desvantagens: aumento do consumo de água, quando permaneciam abertos ininterruptamente e mau cheiro no ambiente sanitário, quando permaneciam fechados, por falta de abertura do registro para a limpeza do mictório, o que era muito frequente.

Apesar da redução do volume de descarga nos mictórios, o sanitário masculino ficou mais limpo, uma vez que o acionamento da descarga hidromecânica requer somente um toque e não duas manobras, como o registro de pressão (abertura e fechamento). O comportamento do usuário masculino quando da utilização do mictório, apresentado na Figura 4, foi levantado através de questionário.

Observa-se pela figura 4 que 57% dos usuários masculinos entrevistados utilizam o mictório e acionam a descarga, 23% utilizam o mictório e não acionam a válvula hidromecânica por considerar anti-higiênico, uma vez que necessitam tocá-la após o uso. Assim, 80% dos entrevistados utilizam o mictório, o que confirma a contribuição para a redução do consumo de água.

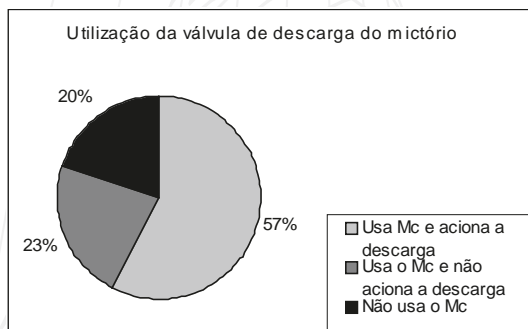


Figura 4 - Utilização de mictório com válvula hidromecânica.

Para garantir o acionamento das descargas nos mictórios e, conseqüentemente, ambientes mais limpos, a opção mais eficiente é a utilização de mictórios eletrônicos, uma vez que as descargas são acionadas sem a necessidade do usuário tocar a válvula de descarga.

5.2.4 AVALIAÇÃO DAS BACIAS SANITÁRIAS COM VOLUME DE DESCARGA REDUZIDO E VÁLVULA DE DESCARGA DE CICLO FIXO

As bacias sanitárias convencionais com válvulas de descarga de ciclo variável, ou seja, o volume de descarga depende do tempo de acionamento da válvula de descarga, foram substituídas por bacias sanitárias com volume de descarga reduzido com válvula de descarga de ciclo fixo, com tempo médio de operação por acionamento, de 4 segundos.

Essas bacias sanitárias são projetadas para um volume de descarga nominal de 6 L, atendendo os requisitos de desempenho de uma bacia sanitária: remoção e transporte de sólidos, troca da água do poço, lavagem das paredes, reposição do fecho hídrico e não respingar. Considerando-se que a vazão da válvula de descarga esteja regulada em 1,7 L/s, conforme recomenda a NBR

5626/98, obtém-se um volume de descarga da ordem de 6,8 L por acionamento.

As válvulas de descarga de ciclo fixo diferem das convencionais, de ciclo variável, no que se refere ao tempo de descarga. As de ciclo fixo liberam água até o tempo máximo de 4 segundos, enquanto as de ciclo variável liberam água pelo tempo que o usuário desejar. Desta forma, as bacias sanitárias com volume de descarga reduzido com válvula de descarga de ciclo fixo contribuem para a redução do consumo de água.

No que se refere às bacias sanitárias, foi perguntado aos usuários a respeito do nível de desempenho com relação à funcionalidade destas quando comparadas às convencionais. Os resultados são apresentados na figura 5, onde pode ser verificado que mais da metade dos respondentes consideraram as bacias sanitárias com volume de descarga reduzido com melhor desempenho que as convencionais e nenhum as consideraram piores.

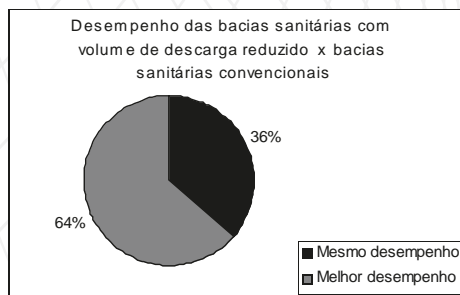


Figura 5 - Desempenho das bacias sanitárias com volume de descarga reduzido e válvulas de descarga de ciclo fixo em relação às convencionais.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados mostram, além do impacto de redução do consumo de água de 15,4%, maior grau de

satisfação dos usuários com relação à higiene dos ambientes sanitários. Ressalta-se que o desempenho do sistema hidráulico pode ser melhorado através de permanente manutenção, controle e gerenciamento do consumo de água.

Os resultados revelam ainda, alguns fatores na questão da qualidade e, também, relativos à análise dos desperdícios em sistemas hidráulicos prediais:

- as bacias sanitárias com caixa de descarga apresentaram elevado índice de vazamentos: 44,4% nas EEC/EEE;
- foi observado que a maioria dos vazamentos nas bacias sanitárias com caixa de descarga são devidos aos obturadores ou flappers danificados, os quais são responsáveis pela vedação da água na caixa de descarga;
- a importância da limpeza dos reservatórios a cada seis meses, preservando a qualidade da água e também de prováveis vazamentos provocados por falhas no sistema de impermeabilização ou no sistema estrutural;
- podem ser apontados outros benefícios, além da redução do consumo de água, para a UFG com o desenvolvimento deste projeto: maior conscientização dos alunos, professores e funcionários com relação à economia de água e conhecimento das tecnologias implantadas, reforma dos sanitários motivada pela troca dos aparelhos sanitários adquiridos com os recursos desta pesquisa, redução do consumo de energia utilizado no recalque da água do reservatório inferior para o superior;
- com relação à higiene do ambiente sanitário, os usuários pesquisados informaram que a reforma dos sanitários melhorou muito o ambiente e a limpeza, o que tem provocado maior afluxo dos alunos, principalmente no sanitário feminino.

6.1. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Apoio à Pesquisa – UFG (FUNAPE), financiadora dos componentes economizadores de água, imprescindíveis para a realização desta pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1998). Instalação predial de água fria - NBR 5626. Rio de Janeiro.
- Graça, M.E.A.; Gonçalves, O.M. Desempenho de sistemas sanitários prediais: conceitos fundamentais. Revista Mackenzie, 7-13, janeiro/fevereiro, 1986.
- Oliveira, L.H. Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios. 344p. Tese (doutorado). São Paulo, 1999. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Oliveira, L.H. The influence of water losses in the water consumption indicator value of apartment buildings. In: 27th INTERNATIONAL SYMPOSIUM CIB 2001. Proceedings. Portoroz, Slovenia, University of Maribor, Faculty of Civil Engineering, p.B7/1-B7/10 .
- Oliveira, L.H. As bacias sanitárias e as perdas de água nos edifícios. Ambiente Construído, v.2, n.4, 39-45, out./dez., 2002.
- SANEAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS – Informativo SANEAGO, 2000.

Lúcia Helena de Oliveira

luhe@eec.ufg.br

Universidade Federal de Goiás - Escola de Engenharia Civil

Setor Universitário, s/n, Goiânia, GO

Thales Augustus M. Moura

thalesmoreira@brturbo.com

Mobilização comunitária e educação em saúde na implantação de sistema condominial de esgotamento sanitário

Vera Lúcia F. de Oliveira

RESUMO

Este trabalho descreve a experiência de Mobilização Comunitária e Educação Ambiental na cidade de Porto Murinho, em decorrência da implantação do sistema condominial de esgotamento sanitário. Em Porto Murinho foi adotado o sistema condominial de Esgotamento Sanitário como modelo de atendimento. Esse modelo se apóia na adoção de um processo de participação comunitária, associado ao uso de uma tecnologia apropriada para produzir soluções adequadas de saneamento com custo reduzido e com a mesma eficiência.

O trabalho foi desenvolvido em dois aspectos, com a comunidade e com as escolas. No trabalho junto à comunidade, a mobilização comunitária se constituiu em estratégia fundamental para ampliação do nível de consciência da comunidade em relação ao seu meio, a sua saúde e à qualidade de vida, de forma a estabelecer a relação Uso X Benefício do sistema de esgotamento sanitário implantado. No trabalho junto às escolas, o processo consistiu na educação em saúde e ambiental com alunos e professores, por meio de palestras, dinâmicas, desenhos e pinturas, onde as crianças foram entrando em contato com os conceitos relativos ao saneamento ambiental e tomando consciência da sua realidade.

Discutir saneamento ambiental junto ao poder público, órgãos não governamentais, entidades, escolas e comunidade em

geral, são de vital importância para o desenvolvimento de uma consciência voltada para a preservação da saúde pública e do meio ambiente, necessidades tão emergentes, neste início de século.

PALAVRAS-CHAVE: Educação e saúde, rede condominial, esgotamento sanitário.

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em um país, onde cerca de 67% da população não dispõe de sistema de esgotamento sanitário. Porém, mais alarmante ainda é sabermos que 76% desses esgotos são lançados “in natura” nos nossos rios. Estes índices são constrangedores, pois retratam o quanto está comprometido o meio ambiente e a saúde pública em nosso país. É doloroso constatar que iniciando o século XXI, o Brasil segue penalizando sua população, ao não oferecer a ela, em quantidade, qualidade e eficiência, um serviço tão essencial à qualidade de vida, como o saneamento básico.

No Estado do Mato Grosso do Sul a situação também é muito grave: cerca de 88% de sua população não dispõe de um sistema de coleta e tratamento de esgoto. E, ainda, assistimos de perto a degradação dos recursos hídricos e do próprio meio, com esgotos lançados em grande escala nos nossos rios e córregos, causando sérios problemas ambientais, em um Estado que tem em sua área um dos maiores e mais importante ecossistema do mundo – o Pantanal.

Frente a essa realidade, a Empresa de Saneamento do Mato Grosso do Sul, como prestadora de serviços de saneamento, redefiniu sua missão no início de 1999, visando garantir a saúde pública, o desenvolvimento social e a preservação do meio ambiente. Para atender sua missão, a Sanesul por meio do Grupo Executivo de Mobilização Comunitária, iniciou-se um trabalho de mobilização comunitária e educação ambiental em várias cidades do Estado.

Este trabalho descreve a experiência de Mobilização Comunitária e Educação Ambiental na cidade de Porto Murtinho, em decorrência da implantação do sistema condominial de esgotamento sanitário, no período de fevereiro a novembro de 2001.

Em Porto Murtinho foi adotado o sistema condominial de Esgotamento Sanitário como modelo de atendimento. Esse modelo se apóia na adoção de um processo de participação comunitária, associado ao uso de uma tecnologia apropriada para produzir soluções adequadas de saneamento com custo reduzido e com a mesma eficiência.

A implantação de sistemas condominiais requer uma boa coordenação dos trabalhos de engenharia com a realização do trabalho de mobilização comunitária, sendo que esta visa fundamentalmente promover a participação da população na solução dos problemas locais de saneamento e fomentar a organização social da comunidade.

O trabalho foi desenvolvido em dois aspectos, com a comunidade e com as escolas. No trabalho junto à comunidade, a mobilização comunitária se constituiu em estratégia fundamental para ampliação do nível de consciência da comunidade em relação ao seu meio, a sua saúde e à qualidade de vida, de forma a estabelecer a

relação Uso X Benefício do sistema de esgotamento sanitário implantado. No trabalho junto às escolas, o processo consistiu na educação sanitária e ambiental com alunos e professores, por meio de palestras, dinâmicas, desenhos e pinturas, onde as crianças foram entrando em contato com os conceitos relativos ao saneamento ambiental e tomando consciência da sua realidade, principalmente no que se refere ao sistema de esgotamento sanitário, tema que é muito pouco abordado em nossa sociedade.

Portanto, discutir saneamento ambiental junto ao poder público, órgãos não governamentais, entidades, escolas e comunidade em geral, são de vital importância para o desenvolvimento de uma consciência voltada para a preservação da saúde pública e do meio ambiente, necessidades tão emergentes, neste início de século.

2. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

A cidade de Porto Murtinho localiza-se às margens do Rio Paraguai, no chamado Baixo Pantanal, com altura entre as cotas 88 m e 90 m em relação ao nível médio do mar, tem a particularidade de ser extremamente plana (declividades da ordem de 0,1%). Estando abaixo da cota de máxima cheia do Rio, que já atingiu a cota 98, a cidade está protegida por um dique circundante, de 10 metros de altura, que limita a área de expansão urbana. A longitude da sede municipal é 57,8825 Oeste e a latitude 21,69889 Sul (IBGE).

Segundo o Censo 2000 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico, possui 8.310 pessoas na área urbana, de um total de 10.228 pessoas em todo o município. Uma constatação do Censo 2000 e que o município perdeu população em relação aos censos anteriores (1980: 11.688 pessoas; 1991: 12.808 pessoas; 2000: 10.228 pessoas).



Vista parcial de Porto Murinho banhada pelo rio Paraguai

Para o bem e para o mal, o convívio com as águas condiciona completamente a vida de Porto Murinho. A cidade é uma dádiva do rio, mas o próprio rio e as águas servidas ou pluviais são também uma eterna ameaça. A atividade econômica da cidade gira em torno da navegação no Rio Paraguai e do turismo pesqueiro, a ocupação principal é de mão de obra voltada para esta atividade, como: armador, cozinheiro, garçom, agente de viagem, agente de turismo, comandante de barco, camareira.

Em Porto Murinho a média de moradores por casa é de 5,25 pessoas. A renda familiar é muito baixa, com 71,4% das famílias com renda até 2 salários mínimos por mês.

Cerca de 44% das casas ainda é de material distinto de alvenaria, isto é, de madeira e construção mista.

O caos sanitário de Porto Murinho fica evidente quando se constata a enorme incidência de casos em que os esgotos dos banheiros são lançados diretamente nas típicas valetas que circundam as quadras. A situação ainda é pior quando se considera a demais água servida das residências. No que

diz respeito à disponibilidade de equipamentos e instalações hidráulicas e sanitárias a situação também não é alentadora, vê-se que uma parcela ponderável da população mais pobre não possui vaso sanitário.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O esgotamento sanitário representava o maior problema ambiental vivenciado pela população local, para resolver informalmente a questão da disposição das águas pluviais e servidas, a população espontaneamente construiu valetas circundantes nas quadras. Devido à baixa declividade e ao assoreamento, estas águas não fluem, ou flui muito pouco, permanecendo estagnadas até que uma chuva as movimente um pouco.

Tal exposição promove o contato direto de crianças e animais domésticos com estes efluentes, com graves reflexos na saúde pública. Deixadas ao natural, estas valetas tendem a desenvolver extensa vegetação.

As valetas de uma quadra são interligadas uma nas outras e conduzidas até uns canais abertos de drenagem ou ligadas nas próprias galerias de águas pluviais.



Crianças desobstruem valeta de esgoto

Na área central da cidade, os esgotos estão interligados ao sistema de galerias de águas pluviais. Há casos também em que as valetas “informais” foram tubuladas ou cobertas, mas sem resolver o problema do escoamento.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da mobilização comunitária e educação ambiental, foi adotada uma metodologia participativa, que propiciou uma interação entre a população beneficiadas e a Sanesul, em torno do processo de implantação do sistema de esgotamento sanitário.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE MOBILIZAÇÃO COMUNITÁRIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Grupo Executivo de Mobilização Comunitária tem como objetivo o envolvimento da população, propiciando que esta adote um papel ativo e consciente na busca de soluções de seus problemas e necessidades de saneamento. Este envolvimento pretende ter como conseqüência à participação da comunidade, antes de mais nada, em um exercício de cidadania.

As atividades de mobilização comunitária e educação ambiental foram divididas em 3 etapas:

- Reunião Geral
- Ações com a comunidade
- Ações de Educação em Saúde e Ambiental com as escolas

4.1. REUNIÃO GERAL

Os trabalhos de mobilização comunitária foram iniciados no mês de fevereiro de 2001, com uma reunião geral, realizada na Câmara de Vereadores com a participação dos órgãos governamentais e não governamentais, presidentes

de associações de bairro, integrantes de Conselhos Municipais institucionalizados e lideranças sindicais, e grupos organizados, onde foram apresentados os projetos de engenharia e de mobilização.

4.2. TRABALHO COM A COMUNIDADE

Foram desenvolvidas ações de educação em saúde e ambiental – reuniões condominiais - com o objetivo de mobilizar a população para a efetiva participação no processo de operação e manutenção do sistema de esgotos implantado, despertando essa comunidade para os problemas ambientais e de saúde vivenciados na cidade.

O processo de articulação e realização das reuniões condominiais seguiu as seguintes etapas:

- a) Identificação e escolha em cada quadra, de pelo menos um local adequado, quase sempre uma residência ou quintal de morador, para realizar a reunião;
- b) Elaboração e distribuição de convites para as reuniões;
- c) Visitas casa a casa convidando os moradores para a reunião. Este convite normalmente foi feito um dia antes ou na manhã do dia da reunião;
- d) Realização da reunião propriamente dita. A reunião só é realizada quando 50% ou mais dos lotes estão representados. A presença dos participantes foi registrada em listas de presença.

De modo a facilitar a compreensão da população quanto ao projeto, ao funcionamento do sistema e seus componentes, critérios e regras de acesso e outros assuntos, foram utilizadas nas reuniões condominiais materiais de apoio tais

como: maquetes, cartilhas informativas, plantas ilustrativas do sistema e, em alguns casos, vídeo sobre o sistema condominial.

No decorrer das reuniões também foram passadas informações de caráter educativo, em saúde e ambiental, de conteúdo adaptado às características sócio-culturais da população local, inclusive sobre como usar adequadamente o sistema de esgoto.

Os facilitadores das reuniões condominiais, de modo geral, obedeceram ao seguinte roteiro básico:

- Breve comentário sobre a situação do saneamento no Brasil, no Estado e na localidade;
- Os fundamentos e funcionamento do Sistema Condominial;
- As alternativas de atendimento e opções de Ramal Condominial:
 - Ramal de Fundo de Lote, passando nas áreas livres disponíveis na parte de trás dos terrenos, com participação do condomínio na manutenção do ramal;
 - Ramal de Jardim, passando intramuros na parte da frente dos lotes, com participação do condomínio na manutenção do ramal;
 - Ramal de Passeio, localizado na calçada, com responsabilidade integral da SANESUL pela manutenção do ramal.

Outros tópicos discutidos:

- Noções de educação em saúde e ambiental (uso do sistema de esgotos, uso racional da água, a relação

- saneamento/ saúde pública/ meio ambiente);
- Programa de atendimento a ser implantado – regras, direitos e deveres das partes, custos (tarifas, taxa de ligação e formas de pagamento);
- Discussão com os moradores da melhor alternativa para atendimento do conjunto;
- Orientação quanto ao processo de adesão formal do conjunto (condomínio) ao Sistema e para formalização da opção de atendimento desejada;
- Constituição informal do condomínio e eleição do representante (síndico), responsável, entre outras coisas, pela coordenação do processo de escolha da opção de atendimento no âmbito da quadra, pelo acompanhamento dos trabalhos de implantação do sistema e pela representação dos moradores junto a SANESUL.



Reunião condominial

Os processos de escolha do tipo de ramal passaram pela negociação entre os moradores que, conciliando os interesses individuais, definiram as soluções de consenso, e que ficaram registradas no “Termo de Adesão” do condomínio ao sistema.

4.3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Foi desenvolvido um trabalho nas escolas da cidade, envolvendo 2662 alunos, com o objetivo de conscientizar crianças e adolescentes sobre a importância de suas ações na preservação dos sistemas que estão sendo implantados, na saúde e no meio ambiente.

Todas as atividades desenvolvidas nas escolas foram planejadas em conjunto com os professores, coordenadores e diretor. O trabalho foi desenvolvido com os alunos da Pré-Escola até o ensino médio, nos turnos matutinos, vespertino e noturno, o trabalho iniciou em junho de 2001.

Em parcerias com a escola, procuramos desenvolver o trabalho de Educação em Saúde e Ambiental, colaborando com o processo de ensino, no que diz respeito ao saneamento ambiental, passando informações quanto à importância da água para as nossas vidas e sobre a utilização correta do sistema de esgotamento sanitário, seu tratamento e destino final, abordando também as questões de lixo e meio ambiente, inter-relacionado ao benefício implantado.



Atividade na escola

De forma descontraída e em linguagem fácil, a equipe levou aos alunos as principais informações sobre a água e a sua importância para nossas vidas, mostrando que esse bem tão precioso precisa ser utilizado racionalmente, ensinou que um sistema de coleta e tratamento de esgoto só tem valor se for usado da forma correta, mostrou como a destinação adequada do lixo reflete no meio ambiente.

Para complementar as palestras foi fundamental o uso de recursos como vídeo, ilustração das informações com material impresso (fichas desenhadas) e dinâmicas. Como atividade de retorno, os alunos produziram, desenhos, pinturas, textos, poesias e maquetes relacionadas ao tema, nos quais mostraram criatividade e assimilação dos conhecimentos.

Outra etapa dos trabalhos com as crianças e adolescentes, foi à preparação para a Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental. Os trabalhos foram desenvolvidos nas escolas por temas, a Escola Estadual José Bonifácio trabalhou o tema Água, a Escola Municipal Cláudio de Oliveira o tema esgoto, Escola Municipal Thomaz Laranjeiras o tema Meio Ambiente. Cada uma dessas escolas montou uma comissão de alunos que fez o diagnóstico dos problemas e apontaram as soluções referentes aos temas que, ao final, foram apresentados na Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental.

5. CONCLUSÕES

O trabalho de mobilização comunitária nas cidades obteve o resultado esperado pelo projeto, ressaltando-se a participação dos moradores nas reuniões que foi pouca. Avaliamos que a pouca participação da comunidade é resultante de uma mentalidade distorcida em relação à saúde pública e, concomitantemente, dos serviços públicos. Observa-se que há influência de valores culturais na não

participação das pessoas em assuntos de interesse coletivo, ainda mais quando se trata de esgotamento sanitário, em um país que muito pouco se investe neste setor. Chamamos a atenção para a questão da participação, justamente porque o trabalho visa intervir neste aspecto. Apesar da pouca participação o nível de adesão conseguido foi muito bom e a população de modo geral colaborou, seja oferecendo local para reuniões, seja ajudando a convencer outros moradores.

Falar de saneamento básico, vinculado a saneamento ambiental faz com que as pessoas comecem a repensar em uma série de questões ambientais e de saúde pública. Portanto, mesmo com uma pequena participação, foi importante criar o movimento na cidade, onde a empresa responsável pela operação dos serviços de esgotamento sanitário e prefeitura municipal está envolvendo a comunidade nas tomadas de decisões sobre ações que afetam a qualidade vida da população.

A Educação Sanitária e Ambiental nas escolas teve como objetivo contribuir para a construção de valores voltados para preservação da saúde e do meio ambiente, em que as crianças possam, como cidadãos do amanhã, dar continuidade às ações que garantam qualidade de vida. Nas atividades desenvolvidas nas escolas, a participação das crianças, adolescentes e adultos, foi excelente, sendo que pudemos contar com o apoio dos diretores, coordenadores e professores. A adesão das escolas e dos alunos foi altamente relevante para que pudéssemos realizar várias atividades educativas. Avaliamos que esta facilidade que encontramos nas escolas deu-se pela importância e abrangência do tema em questão.

Avaliando as palestras realizadas e em função do produto gerado pelos alunos, verificamos pelo nível de discussão dentro de sala de aula que o caminho para provocar mudanças de

valores que contribuam para o desenvolvimento sustentável de uma população é conversar, trocar experiências, medos e esperanças com os jovens, partindo sempre da sua realidade, pois assim, sentir-se-ão fortalecidos a fim de buscar soluções para os diversos problemas que a sociedade enfrenta hoje, em função da degradação do meio ambiente e da nossa própria fragilidade, frente aos problemas sociais que comprometem a qualidade de vida.

A Conferência Estudantil de Saneamento Ambiental alcançou os objetivos propostos no projeto. Os alunos mostraram grande preocupação com a situação do saneamento ambiental, e procuraram fazer com que as pessoas refletissem na degradação do meio ambiente e na situação ambiental no município de Porto Murinho.

O trabalho desenvolvido pelos alunos através da investigação e pesquisa permitiu que estes adquirissem um conhecimento fundamentado, fazendo com que, esta nova visão da realidade estudada, mudasse o posicionamento dos alunos diante da situação do meio ambiente, transformando-os em agentes multiplicadores e formadores de opinião.

Concluimos que todo o trabalho realizado em Porto Murinho, trouxe ganhos para a população, principalmente no que tange ao trabalho realizado nas escolas, onde a mobilização e participação foram significativas.

A metodologia do trabalho técnico social empregada neste trabalho foi aplicada em outras cidades do estado, Jardim, Nova Andradina, Anaurilândia, Brasilândia, Três Lagoas, Bataguassu e Bonito. O fator importante da mobilização foi propiciar a população o exercício da cidadania sentindo-se co-responsável na preservação do sistema implantado e mais sensível aos problemas ambientais.

Elizabeth Pentagna Bruno

CRESS 1468 – 21º Região - MS

Odila Velasquez

CRESS 1336 – 21º Região - MS

Vera Lúcia de Figueiredo

CRESS 1512 - 21º Região - MS

Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. –
SANESUL.

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Endereço: Rua Georgia no 78 – Conjunto Azaléia

Campo Grande – MS – 79.116-132

Tel: 0xx 67 36527

e-mail: elizabeth@sanesul.ms.gov.br

Avaliação do impacto da educação ambiental na economia de água em residências de famílias de baixa renda

Gisele Vidal Vimieiro

RESUMO

O uso racional da água e o combate ao seu desperdício são hoje uma preocupação mundial. Além dos equipamentos economizadores de água, outro importante instrumento que vem sendo utilizado é a educação ambiental, conscientizando a população sobre os problemas do meio ambiente e trazendo conhecimento para que possam ser solucionados. Dentre os segmentos da população que devem ser envolvidos, as crianças merecem destaque devido a grande facilidade de assimilação de conceitos de conservação e ao poder de projeção do tema no ambiente familiar. Dar ênfase à parcela de baixa renda é importante, já que essa geralmente não tem acesso a informações e educação adequada para a economia no consumo de água. O presente trabalho foi realizado no bairro Capitão Eduardo, região com a menor renda média mensal do chefe da família do município de Belo Horizonte e objetivou avaliar a efetividade da educação ambiental realizada junto a 270 alunos da 3ª a 5ª séries da Escola Municipal Governador Ozanan Coelho na redução do consumo de água em suas residências. Através da aplicação de questionários, realização de palestras, distribuição de folhetos informativos, dentre outras atividades, pôde-se observar uma redução média de consumo de 23% em 89% das residências onde as crianças realizaram leitura do hidrômetro e de 27% em 70% das residências das quais se obteve o histórico de consumo. Nas demais residências, o consumo em média aumentou 14% e 22%, respectivamente.

Palavras chave: educação ambiental, redução do consumo de água, crianças de baixa renda.

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo a idéia de abundância deu margem à cultura do desperdício, sendo a água considerada como um recurso inesgotável. Entretanto, o uso racional da água e o combate ao seu desperdício são hoje uma preocupação mundial. Estudos realizados pelo Instituto Internacional de Gerenciamento da Água (IWMI, 2000), estimam que cerca de 1/3 da população mundial vai experimentar os efeitos da escassez de água até o ano 2025.

Excetuando-se as geleiras, a maior reserva mundial de água doce está localizada no Brasil. A água é farta, porém mal distribuída. Na Bacia Amazônica encontram-se 73% da água e lá residem só 5% dos brasileiros, enquanto que na Grande São Paulo concentra-se 10% da população brasileira e há somente 0,06% dos recursos hídricos do país. Além disso, problemas climáticos, como a escassez de chuvas, e a poluição dos cursos d'água, têm afetado o abastecimento de água nas grandes cidades brasileiras, levando a racionamentos periódicos em alguns estados, como São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco.

Belo Horizonte, município onde se localiza a área objeto de estudo, não convive hoje com problemas de racionamento de água. No entanto, a cidade já perdeu um manancial

para abastecimento - a Lagoa da Pampulha - que precisou ser substituído pelo Rio Serra Azul pelo e Rio Manso, mais distantes do centro de consumo, devido à poluição que tornou a água imprópria ao tratamento e posterior consumo humano. Belo Horizonte também é uma das poucas cidades brasileiras que apresentam déficit de água e precisam importá-la de bacias vizinhas.

Para reverter esse quadro, além dos equipamentos economizadores de água, outro importante instrumento que vem sendo utilizado é a educação ambiental, conscientizando a população sobre os problemas do meio ambiente e trazendo conhecimento para que esses possam ser solucionados. Assim, o presente trabalho objetiva avaliar a efetividade da educação ambiental, realizada na E. M. Governador Ozanan Coelho, na redução do consumo de água em residências de alunos de baixa renda do bairro Capitão Eduardo, periferia de Belo Horizonte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O processo de esgotamento do recurso água é uma realidade e seu uso racional deve ser considerado uma prioridade não só ambiental, mas também social. Segundo Tundisi (2003), populações carentes em diversos países chegam a despender até 20% de seus rendimentos com água. No Brasil, esse gasto é de, em média, 1,85% do orçamento familiar e em Belo Horizonte varia de 1,6% a 5,2% da renda mensal média do chefe de família, segundo dados da Fundação Getúlio Vargas e da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA.

Além disso, populações de baixa renda em geral não recebem informações e educação adequada para a economia no consumo de água. Esse quadro mostra-se um tanto perverso, já que o combate ao desperdício para essas populações

teria duplo significado: a contribuição para a conservação do recurso e para a possível melhoria da qualidade de vida dessas famílias, uma vez que qualquer economia nos gastos com água poderia ser utilizada para outros fins.

Embora algumas experiências de educação ambiental pública tenham sido mal sucedidas, ainda acredita-se que os programas de economia de água devem envolver efetivamente a sociedade. Entre os diversos segmentos merece destaque a população infantil, que tem grande facilidade de assimilação de conceitos de conservação e um poder de projeção do tema no ambiente familiar, conferindo perenidade ao programa (ALVES et al., 1999). Assim, iniciativas de programas de economia de água em escolas têm buscado atingir o público infantil.

Como exemplo pode ser citada a administração municipal de Joinville, Santa Catarina, que já desenvolve em suas escolas programas educacionais de uso racional da água, conciliando tecnologia e educação e vem obtendo bons resultados. Scherer (2003) desenvolveu diretrizes para que Secretarias de Educação tenham condições de implantar programas de uso racional da água em suas unidades escolares. Essas diretrizes contemplam a detecção e combate a vazamentos, a implantação de equipamentos economizadores e também ações sociais e campanhas educativas que devem ser trabalhadas paralelamente, envolvendo alunos, pais e professores.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudo do presente trabalho é o bairro popular Capitão Eduardo, região Nordeste de Belo Horizonte, Minas Gerais. Com cerca de 4.000 habitantes e 1.000 residências, segundo o Censo BH Social, o bairro apresenta as seguintes características:

- Residências em alvenaria	99,84%
- Residências atendidas com energia elétrica	99,68%
- Residências com coleta de lixo oficial	96,98%
- Residências com instalação sanitária própria	92,74%
- Residências com abastecimento de água por rede oficial	97,77%
- Crianças de 7 – 14 anos na escola	77,29%
- Pessoas de 15 anos ou mais alfabetizadas	95,77%

O bairro Capitão Eduardo foi escolhido por apresentar, segundo a Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (PRODABEL, 2000), a menor renda média mensal do chefe da família do município de Belo Horizonte (US\$ 60,53). Os domicílios nele localizados são atendimentos continuamente com abastecimento de água pela COPASA.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de educação ambiental está sendo realizado junto às 270 crianças da 3a a 5a séries da Escola Municipal Governador Ozanan Coelho, que ministra o ensino fundamental no bairro Capitão Eduardo.



Figura 1: Transparências da palestra

Inicialmente, os alunos realizaram redações em classe com o tema “O que pode ser feito para tornar o mundo melhor”,

com a finalidade de se avaliar se o problema da escassez de água já apresenta importância para esses alunos. Ao final do projeto o tema será novamente apresentado para verificar se houve mudança no modo de pensar. A apresentação do projeto aos alunos foi feita através da palestra intitulada “Vamos cuidar da água?”, que abordou o problema da falta de água e a importância do uso racional dessa (Figura 1).

A seguir, todas as turmas da escola foram visitadas e os cerca de 1.000 alunos matriculados receberam um Questionário de Caracterização, que foi respondido juntamente com os pais ou responsáveis. A aplicação do questionário objetivou diagnosticar a comunidade através dos alunos da escola, que representam cerca de 25% dos moradores do bairro.

Na semana de comemoração ao “Dia Internacional da Água”, os alunos participaram de atividades intra e extra-classe motivadas pelos próprios professores, como confecção de faixas e cartazes, teatro, passeata, “auditório”, que abordaram a importância da água e do combate ao desperdício.



Figura 2 : Cartazes utilizados no ciclo de palestras

Dando continuidade aos trabalhos, foi realizado um ciclo de 4 palestras, ministradas em sala de aula, com duração total de 7 semanas (27/abril a 15/junho). Os temas abordados e o objetivo desses foram (Figura 2):

- “Aprendendo a ler o hidrômetro e O que é tarifa social?”: Ensinar as crianças a lerem o hidrômetro de suas residências para acompanhar o consumo de água e levar aos pais o conhecimento do benefício da ‘tarifa social’ oferecido pela Companhia de Saneamento;
- “Onde se gasta mais água e como economizar”: Informar às crianças quais são os pontos de maior consumo de água em uma residência e que cuidados podem ser tomados para redução do consumo;
- “Vamos acabar com os vazamentos e cuidar da caixa d’água”: Ensinar às crianças lições simples de detecção de vazamentos, especialmente os ‘invisíveis’, através de uma ‘casinha modelo’ e cuidados a serem tomados com as caixas d’água;
- “Torneiras e descargas que economizam água”: Informar as crianças sobre a existência de equipamentos economizadores de água e também da intenção de instalá-los na escola (próxima fase da pesquisa).

Em cada palestra foi dado um folheto-resumo, que as crianças levaram para casa com objetivo de que o trabalho e as informações pudessem também chegar aos pais. Na primeira palestra foi dada aos alunos uma “carteirinha de Amigo da Água”, objetivando aumentar o interesse pela questão. Foi ainda ensinado e solicitado aos alunos que lessem os hidrômetro de suas residências a cada palestra, para acompanhamento do consumo.

As leituras foram registradas em folheto fornecido às crianças (Figura 3).



Figura 3: Carteirinha de “Amigo da Água”, ‘casinha modelo’, folheto explicativo, folheto para registro de leituras

O consumo de água nas residências dos alunos que vivenciaram o trabalho de educação ambiental foi acompanhado através das leituras dos hidrômetros trazidas por eles e de históricos de consumo obtidos junto a COPASA.

4. RESULTADOS

Foram recebidas 174 redações sobre o tema “O que pode ser feito para tornar o mundo melhor”. Do total, 59% das crianças citaram o cuidado com a natureza e com o ambiente onde vivem como coisas que podem ser feitas para tornar o mundo melhor, demonstrando a existência de uma percepção ambiental. Houveram citações diretamente

relacionadas à escassez de água, como “não brincar com água” e “não desperdiçar água”, porém em número muito pequeno. Os itens mais citados e o número de citações são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 : Redações “O que pode ser feito para tornar o mundo melhor.”

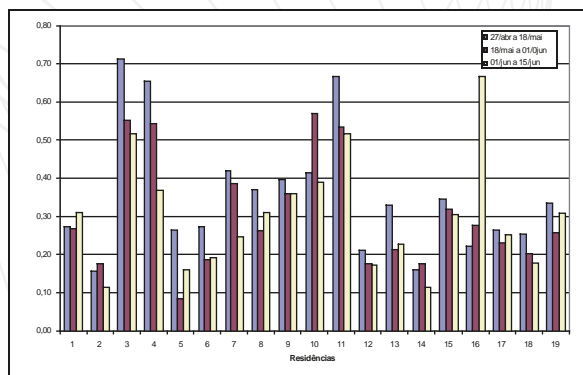
Item citado	Número de citações
Acabar com as drogas	70
Acabar com a violência	64
Não desmatar (cortar e por fogo nas árvores)	36
Não jogar lixo no chão (rua, escola, praça)	36
Não jogar lixo nos rios (preservar)	35
Acabar com os assassinatos e mortes	35
Cuidar da natureza	35
Acabar com as guerras	30
Ter paz	30
Cuidar dos animais	28

Em relação ao Questionário de Caracterização aplicado a todos os alunos da escola, foram distribuídas 986 unidades e 488 foram devolvidos. Os resultados da tabulação das questões são apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 : Resultado do Questionário de Caracterização.

Questões	Sim	Não	Não respondeu	Não sabe
Você tem água da COPASA?	97%	1%	2%	-
Você acha a sua conta cara?	73%	23%	4%	-
Você sabe o que é “tarifa social”?	37%	57%	6%	-
Em algum lugar na sua casa tem vazamento de água, torneira que pinga, etc?	19%	71%	3%	7%

O consumo de água nas residências dos alunos que vivenciaram o trabalho de educação ambiental foi acompanhado através das leituras dos hidrômetros trazidas por eles a cada uma das 4 palestras. Das 270 crianças que participam do trabalho, 38 trouxeram corretamente as 3 primeiras leituras e dessas, 19 fizeram a última leitura, conforme representado na Figura 4.



Figuras 4: Consumo de água médio diário – leituras trazidas pelos alunos

Entre as 2 primeiras leituras (27/abr e 18/mai) e as duas últimas (01/jun e 15/jun), 17 residências apresentaram redução de consumo média de 23% e somente 2 residências apresentaram aumento de consumo de 14% e 197%, respectivamente. O aumento de 197% é discrepante e pode ser explicado por um possível erro na leitura do hidrômetro, aumento no número de moradores ou vazamento. Na expectativa de se detectar variações no consumo nas residências de alunos que não fizeram corretamente as leituras do hidrômetro, foram obtidos os históricos de consumo dos meses de abril/04 a junho/04 das residências de 95 crianças participantes do trabalho junto à Companhia de Saneamento, a partir de dados fornecidos no Questionário de Caracterização (Figura 5).

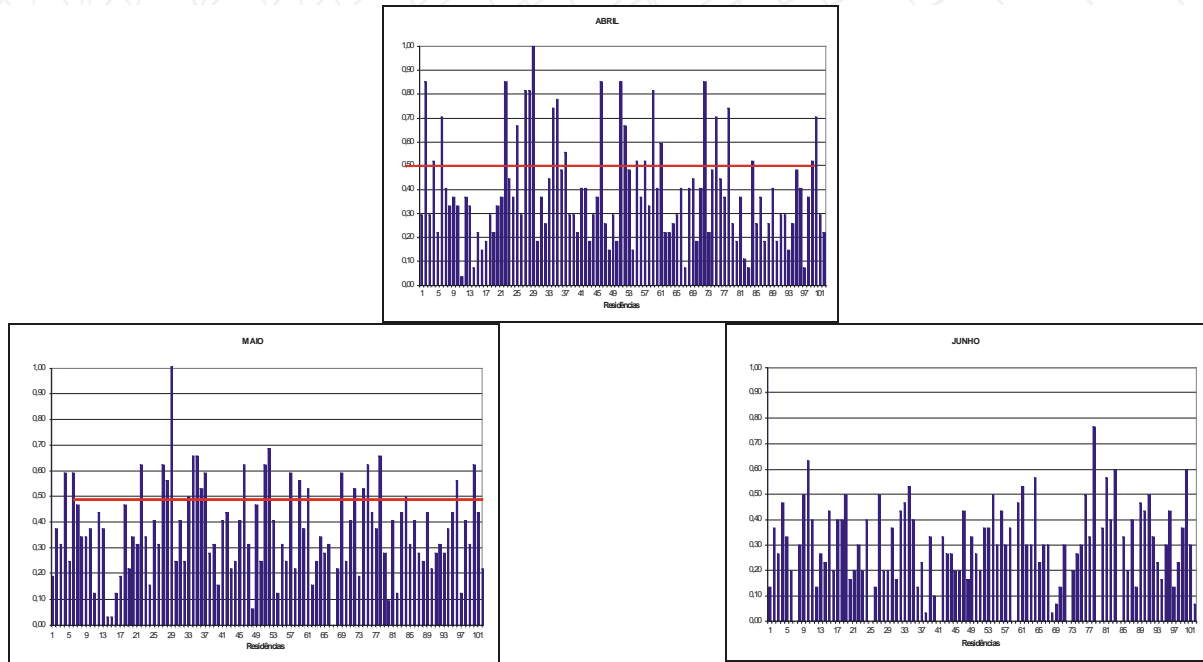


Figura 5: Consumos médios diários – históricos de consumo

Do mês de abril ao mês de junho, 66 residências apresentaram redução de consumo média de 28% e 28 residências apresentaram aumento de consumo médio de 22%. Nota-se a diminuição global do consumo de água nos meses de maio e junho, onde efetivamente pode ser observada a influência da educação ambiental, uma vez que o trabalho intensificou-se com o ciclo de palestras realizado de 27/04/04 a 15/06/04.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apesar da dificuldade geralmente encontrada para se determinar um indicador que meça a resposta da educação ambiental, a utilização da variação do consumo de água

nas residências dos alunos mostrou-se satisfatório como esse instrumento. Vale a pena ressaltar que os resultados representam apenas uma tendência, devido à pequena quantidade de dados.

Mais do que resultados de redução ou aumento do consumo de água nas residências, o trabalho deve ser considerado satisfatório pela mobilização obtida em torno do assunto, apesar de estar em pauta na atualidade, não vinha sendo abordado na comunidade. O envolvimento e o interesse das crianças pelo trabalho e a maneira como as informações foram levadas até os pais e/ou responsáveis é positiva. Como todo trabalho de educação, esse deve ser continuado para obter resultados efetivos a médio e longo prazo. No entanto, foi um primeiro passo que demonstrou que a

educação pode ser a solução para diversas dificuldades enfrentadas pela sociedade, inclusive as sócio-econômicas e ambientais.

6. BIBLIOGRAFIA

ALVES, W. C., SOBRINHO, A. P., COSTA, A. J. M. P., BASTOS, C. P. Programa de economia de água de Santo André: desenvolvimento de metodologias, planejamentos e procedimentos operacionais visando o combate às perdas de água em setor piloto de sistema público de distribuição. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro. 1999.

INTERNATIONAL WATER MANAGEMENT INSTITUTE – IWMI. World water supply and demand. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 2000.

SCHERER, F. A. Uso racional da água em escolas públicas: diretrizes para Secretarias de Educação. Escola Politécnica da USP. São Paulo. Ago. 2003. Dissertação de Mestrado. Disponível no site <<http://www.universiabrasil.net/>

pesquisa_bibliotecas/materia.jsp?id=2481> Acesso em 11. mai. 2004.

TUNDISI, J. G. Água no século XXI: enfrentando a escassez. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

Gisele Vidal Vimieiro

Engenheira Civil e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Valter Lúcio de Pádua

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia da UFMG, Mestre e Doutor em Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Endereço de Contato: Rua Winston Churchill, 242, Nova Lima, cep 34 000-000, Minas Gerais, Brasil, tel: (31) 3541 6705, e-mail: giselevv@yahoo.com.br

Composto de lixo urbano, gesso agrícola e vinhaça na recuperação de um solo sódico

Maria de Fátima Guedes dos Santos

RESUMO

O surgimento de solos salinos/alcalinos tem se constituído em graves problemas para os perímetros irrigados do Nordeste brasileiro, e contribuído com o êxodo do homem do campo para a periferia das grandes cidades. Para a recuperação de um solo sódico, improdutivo, do Projeto de Irrigação São Gonçalo, no município de Sousa-PB, foram avaliados, em casa-de-vegetação, o efeito de quatro dosagens de composto de lixo urbano (CLU): 0, 10, 20 e 30 t/ha e quatro de gesso agrícola: 0, 20, 40 e 60% da necessidade de gesso. Após a incorporação dos tratamentos o solo permaneceu incubado, com vinhaça durante 30 dias. Os tratamentos promoveram no solo redução significativa no pH em 40,8%, na percentagem de sódio trocável em 92%, na relação de adsorção de sódio em 90% e aumento na soma de bases trocáveis em 25% e na matéria orgânica em 127%. No campo, em parcela de demonstração, através do desenvolvimento e rendimento das culturas do algodão herbáceo, arroz, feijão e milho, foi possível confirmar que o uso do CLU e do gesso, são bons corretivos na recuperação de solo sódico. Recomenda-se aprofundar os estudos no sentido de incentivar o aproveitamento do lixo urbano e da vinhaça, na recuperação dessas áreas, visto que esses subprodutos, em quase sua totalidade, são lançados no solo e na água, contaminando o solo e poluindo os mananciais e afluentes, em várias regiões do País, com sérios prejuízos para a saúde ambiental e humana...

Palavras-chave: solos sódico, manejo, resíduos sólidos e líquidos.

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos tornou o uso da irrigação imperativo em todo o mundo, sobretudo nas regiões semi-áridas, a exemplo do Nordeste brasileiro. Para Christofidis (2001), da área total mundial cultivada (cerca de 1,51 bilhão de hectares), 17,7% são explorados sob irrigação e respondem por 40% do total das colheitas agrícolas. No Brasil, dos 38,3 milhões de hectares cultivados, apenas 7,7% são irrigados, e contribuem com 35% da produção de alimentos. Nessas áreas, o manejo inadequado da irrigação tem contribuído sobremaneira para o surgimento de problemas relacionados com a salinidade e/ou sodicidade do solo no mundo inteiro, com decréscimos significativos nos rendimentos das culturas e causando sérios prejuízos ambientais e sociais. Estima-se que cerca de 50% das áreas irrigadas do mundo estejam afetadas por sais ou por problemas associados, e que anualmente são abandonados em torno de dez milhões de hectares devido a esses problemas (Rhoades & Loveday, 1990). No Brasil o problema tem limitado seriamente a produção agrícola, em casos extremos, áreas marginais improdutivas afetadas por sais e/ou sódio trocável, têm sido abandonadas (Góes, 1978; Cordeiro et al., 1987), contribuindo assim com o êxodo do homem do campo para a periferias das grandes cidades.

Para correção dessas áreas torna-se necessário desenvolver pesquisa com produtos como compostos de lixo urbano e gesso, agrícola e vinhaça. Através dos resultados da pesquisa é possível incentivar a utilização desses subprodutos, visto que no Brasil menos de 5% do lixo urbano é reciclado, e juntamente com a vinhaça, são responsáveis pela contaminação do solo e poluição de mananciais e afluentes em várias regiões do País, com forte impacto sobre a saúde ambiental e humana. O trabalho objetivou estudar o uso de composto de lixo urbano, gesso agrícola e vinhaça na recuperação de um solo com problemas de sódio trocável.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A salinidade e/ou sodicidade das áreas irrigadas tem limitado o rendimento das culturas e causado sérios problemas no mundo inteiro. Os sais solúveis que contribuem para salinizar os solos das áreas irrigadas, têm origem na própria rocha matriz e nos minerais primários que se encontram na crosta terrestre que durante os processos de intemperização química (hidrólise, hidratação, oxidação, carbonatação e dissolução de calcário e do gesso) os constituintes solúveis são gradualmente liberados (Richards, 1974).

Esses problemas são restritos aos solos irrigados das regiões áridas e semi-áridas, onde têm afetado cerca de 33% da área potencialmente arável no mundo (Gupta & Abrol, 1990). Cerca de 52% do Nordeste brasileiro é constituído de clima semi-árido, onde em vários perímetros irrigados da região, o problema tem limitado seriamente a produção agrícola, em casos extremos, áreas marginais improdutivas afetadas por sais e/ou sódio trocável, têm sido abandonadas (Góes, 1978; Cordeiro et al., 1988).

O acúmulo progressivo dos sais solúveis e/ou sódio trocável, afeta desfavoravelmente as características do solo como:

pH, condutividade elétrica, complexo sortivo, sódio trocável, floculação do complexo argila-húmus, retenção de umidade e permeabilidade com efeito deletério no crescimento e rendimento das culturas e na biomassa microbiana. Quando se trata de solos salinos a recuperação da área pode ser feita pelo processo de lavagem dos sais solúveis da camada do solo explorada pelo sistema radicular. Porém, quando o problema diz respeito ao sódio trocável, para recuperação dessas áreas torna-se indispensável à utilização de corretivos para neutralizar o efeito do cátion dispersante (Na^+) do solo. O gesso agrícola, é um corretivo químico de uso freqüente na recuperação de solos com problemas de sódio trocável (Richards, 1974). Por outro lado o uso de materiais orgânicos em suas diversas formas como composto de lixo urbano, esterco, adubação verde, palha de arroz e vinhaça, objetivando a recuperação de áreas com problemas de sódio trocável, também têm sido utilizados com relativa eficiência (Dhawan & Mahajan, 1968; Silva, 1978; Almeida, 1994; Ruiz et al., 1997; Holanda et al. 1998; Silveira, 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Julho a outubro de 2001, em casa-de-vegetação, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da UFPB. Usou-se o material da camada superficial (0 – 20 cm) de um Neossolo Flúvico (Embrapa, 1999), sódico (Cordeiro et al., 1988), da área do Setor 07 do Perímetro de Irrigação São Gonçalo, próximo a cidade de Sousa, Sertão da Paraíba. Após a coleta do material, este foi submetido às análises físicas, químicas e de salinidade (Embrapa, 1997), cujos resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises físicas, químicas e de salinidade do material do solo, Setor 07 do Perímetro de Irrigação São Gonçalo, 2001.

Atributos do solo					
Físicos		Químicos		Salinos	
Granulometria		pH em água 1:2,5	10,6	pH	9,82
Areia, g/kg	594	Na (cmol./dm ³)	11,67	⁴ CE (dS/m)	3,80
Silte, g/kg	250	Ca (cmol./dm ³)	0,50	Na (mmol./L)	32,35
Argila, g/kg	156	Mg (cmol./dm ³)	0,30	Ca (mmol./L)	2,00
Densidade, kg/dm ³		K (mg/dm ³)	60,00	Mg (mmol./L)	0,50
Do solo	1,79	H+Al (cmol./dm ³)	0,00	K (mmol./L)	0,14
Das partículas	2,80	P (mg/dm ³)	16,75	⁵ RAS (mmol./L) ^{1/2}	28,93
Umidade, g/kg		¹ SB (cmol./dm ³)	12,63	Classificação	Sódico
0,01MPa	128,72	² PST (%)	92,40		
1,50 MPa,	66,12	³ M.O. (g/kg)	1,97		

1)SB: soma de bases trocáveis; 2)PST : percentagem de sódio trocável; 3)M.O: matéria orgânica; 4)CE: condutividade elétrica no extrato de saturação; 5)RAS: relação de adsorção de sódio.

Na recuperação do solo sódico, foram testados os efeitos de quatro níveis de composto de lixo urbano (CLU): 00, 10, 20 e 30 t/ha e quatro de gesso: 00, 20, 40 e 60% da necessidade de gesso (NG = 14,5 g de gesso/kg de solo, segundo Richards, 1974). Usou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 3 (três dosagens de gesso e três de CLU) + três tratamentos adicionais (00%NG:00CLU; 40%NG:00CLU e 00%NG:20CLU), com três repetições. A unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para 2,5 dm³ contendo 2 kg de solo seco ao ar. Após a aplicação dos tratamentos, o solo permaneceu incubado com 600 mL de vinhaça por vaso (aproximadamente 83% da saturação do solo) por um período de 30 dias. A análise química da vinhaça apresentou, pH = 3,5; CE = 6,7 dS/m; matéria seca = 4,25%; N = 0,21 g/L; Ca = 0,76 g/L; Mg = 0,54 g/L e K = 1,69 g/L.

Após a incubação o solo foi submetido a drenagem para lixiviação dos sais solúveis, utilizando-se água do próprio açude São Gonçalo. A drenagem do solo foi processada

pelo método intermitente por ser considerado mais eficiente que a lixiviação contínua (Ayers & Westcot, 1991). Nessa prática, colocou-se para drenar um mesmo volume de água (500 mL) em cada vaso e após a sua completa drenagem a operação se repetia até que a condutividade elétrica do lixiviado final atingisse estabilização. Após a lixiviação procedeu-se a análise química do solo e de salinidade da pasta saturada. Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo teste "F", e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância do extrato de saturação do solo revelou efeito significativo ($p < 0,01$) dos tratamentos do CLU e de gesso sobre os resultados do pH e dos cátions (Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e H⁺ + Al³⁺). Para a CE houve efeito apenas do CLU. Com exceção do Mg²⁺, houve interação CLU versus gesso sobre as demais variáveis. Houve, também efeito ($p < 0,01$) do fatorial versus tratamentos adicionais. No solo houve efeito da NG para os cátions (Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e H⁺ + Al³⁺), enquanto que o CLU afetou o pH, (H⁺ + Al³⁺) e

matéria orgânica. Houve efeito dos teores desses elementos nos tratamentos adicionais em comparação com o fatorial.

A comparação entre as médias pelo teste de Tukey à de probabilidade (tabela 2), permite afirmar para os resultados do extrato de saturação do solo, que 20%NG promoveu o menor pH (6,97), cujo valor foi superado significativamente pelos demais tratamentos de gesso. Situação inversa ocorreu com a dose de 30 kg/ha de CLU. O pH (7,12) do fatorial, superou de forma significativa os tratamentos adicionais. O pH médio do ensaio foi reduzido em 30,7% em relação o pH do solo antes do ensaio (tabelba1).

Com relação a condutividade elétrica (CE) do extrato de saturação do solo, não houve diferença entre os tratamentos de gesso, porém para o CLU a dosagem de 30 t/ha apresentou significativamente o menor resultado (8,92 dS/m). Porém, a CE do fatorial superou a CE dos tratamentos adicionais, testemunha e 20 t/ha de CLU e não houve diferença para o tratamento 40%NG (tabela 2). Ainda na referida tabela, é possível observar que houve efeito do gesso sobre os teores de sódio no extrato de saturação, tendo o tratamento 20%NG promovido significativamente o maior resultado (18,24 mmolc/L de Na) em comparação com os demais tratamentos de gesso. Comportamento semelhante ocorreu com o magnésio, porém para o cálcio a situação foi invertida, ou seja o nível de 20%NG promoveu o menor resultado do Ca2+ no extrato de saturação. Morais (1990) em um solo salino-sódico, tratado com gesso, conseguiu reduzir o sódio de 236 para 34 cmolc/dm³.

Tabela 2. Resultados médios do pH, condutividade elétrica (CE), sódio, cálcio, magnésio e relação de adsorção do sódio (RAS), no extrato de saturação do solo, após a condução do experimento.

Tratamento	pH	CE (dS/m)	Cátions no extrato – mmolc/L			
			Na+	Ca2+	Mg2+	RAS
NG - %						
20	6,97 b	9,11 a	18,24 a	61,91 b	24,72 a	2,77
40	7,20 a	9,05 a	16,44 b	83,47 a	22,87 b	2,25
60	7,20 a	9,07 a	16,77 b	91,87 a	17,61 c	2,27
CLU – t/ha						
10	6,80 b	9,03 a	15,68 b	74,22 a	24,16 a	2,23
20	7,20 b	9,27 a	17,83 a	81,22 a	21,60 b	2,48
30	7,73 a	8,92 b	17,94 a	81,08 a	19,44 c	2,53
Fatorial	7,12 a	9,08 a	17,15 b	79,08 a	21,73 b	2,41
00	6,70 b	6,00 b	29,94 a	36,12 b	26,33 a	5,36
20CLU	6,80 b	6,50 b	14,04 b	44,67 b	28,50 a	1,82
40NG	6,60 b	9,00 a	12,77 b	80,83 a	18,00 b	1,67
CV%	3,07	1,95	6,65	2,05	4,90	---
Dms	0,14	0,28	0,37	10,91	1,35	---

CV%: coeficiente de variação; dms: diferença mínima significativa.

Médias seguida da mesma letra, dentro do tratamento de gesso, composto de lixo urbano ou fatorial x tratamentos adicionais, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Para os tratamentos do composto de lixo urbano (CLU), a dosagem de 10 t/ha promoveu de forma significativa o menor resultado de sódio (15,68 mmolc/L) no extrato de saturação do solo e, não houve diferença entre as dosagens 20 e 30 t/ha (tabela 2). Situação inversa ocorreu com o magnésio e não houve efeito para o cálcio. Ainda na referida tabela, observa-se que o sódio do tratamento adicional testemunha superou o teor de sódio do fatorial e não houve diferença entre o fatorial e os demais tratamentos adicionais. A concentração de cálcio no extrato do solo do fatorial não se diferenciou do tratamento adicional 40%NG, mas foi significativamente superou aos demais tratamentos adicionais. Situação inversa a do Ca2+, ocorreu com o magnésio, ou seja, o fatorial e o tratamento adicional 40%NG promoveram os menores teores de Mg2+.

A relação de adsorção de sódio (RAS) variou de 1,67 a 5,36 (mmolc/L)^{1/2} entre o fatorial e os tratamentos adicionais, em média a RAS foi reduzida em 90,3% em relação o solo original (tabela 1). Considerando-se a recuperação do solo com base nessa variável, o efeito dos tratamentos foi bastante eficiente.

Através da comparação entre as medias dos resultados apresentados na tabela 3, observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos de gesso para os cátions Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e (H⁺ + Al³⁺), enquanto que para o CLU houve efeito apenas para pH, acidez potencial e matéria orgânica. Houve também efeito do fatorial em comparação com os tratamentos adicionais, onde apenas o pH da testemunha teve seu resultado reduzido significativamente em relação ao fatorial. Em todo caso, o pH médio do solo foi da ordem de 6,27, cujo valor correspondeu uma redução de 41% em relação ao pH inicial do solo (tabela 1). Deve-se ressaltar que o pH do solo, em todos os tratamentos foi reduzido para uma faixa considerado satisfatória para a grande maioria das culturas. O tratamento testemunha, ou seja, o solo incubado apenas com vinhaça, apresentou o menor pH (6,10), sinalizando desta forma que com relação à correção dessa variável a incubação do solo com vinhaça dispensaria o uso dos demais corretivos, corroborando assim com o trabalho de Almeida (1994), na recuperação de um solo com problemas de sódio trocável.

Para a matéria orgânica no solo houve efeito apenas para os tratamentos com CLU (tabela 3), tendo a dosagem 30 t/ha de CLU apresentado o melhor resultado, com acréscimo na matéria orgânica do solo em 126,9% em relação o solo antes do experimento (tabela 1). Para Alves & Possoni (1997) o composto de lixo urbano concorre para aumentar o pH, matéria orgânica, bases trocáveis e reduzir a acidez potencial. Para Freire & Aguiar (1995) o uso da vinhaça

também concorre para aumentar a matéria orgânica no solo.

Os dados médios do experimento (tabela 3) permitem afirmar que a soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica (CTC) e a percentagem de sódio trocável (PST) foram reduzidos em 25%; 20% e 92%, respectivamente, em comparação com o solo antes da condução do ensaio (tabela 1). A redução da PST, foi em decorrência da substituição do Na⁺ no complexo de troca pelo cálcio contido nos tratamentos de gesso, CLU e na vinhaça, e em seguida o sódio na solução do solo foi eliminado pela lixiviação através do processo de drenagem do solo. Silveira (1999), em um solo com problemas de sódio trocável, tratado com gesso e incubado com vinhaça, obteve redução na PST em 76,67%. Sampaio e Ruiz (1996) reduziram a PST de um solo com problemas de sódio trocável, em 90%. O pH e a PST do solo (tabela 3) traduz a boa eficiência dos tratamentos na recuperação do solo, o que foi confirmado no campo, em parcela de observação, através do desenvolvimento e rendimento das culturas do algodão herbáceo, arroz e milho, na área do solo em estudo.

Tabela 3. Resultados médios do pH, bases trocáveis (Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺), acidez potencial (H⁺ + Al³⁺) e matéria orgânica do solo após a condução do ensaio.

Tratamento	pH	Cátions trocáveis – cmol/dm ³					M.O. (g/kg)	SB ...cmol/dm ³ ...	CCT	PST (%)
		Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H ⁺ + Al ³⁺				
NG										
20B	6,30a	0,75b	5,15c	2,01b	1,22a	0,31c	3,83a	9,13	9,44	8,21
40	6,47a	0,85b	7,88b	1,19b	1,18b	0,57b	3,72a	11,88	12,45	7,15
60	6,42a	1,01a	9,73a	2,38a	1,19b	0,71a	3,62a	14,95	15,66	6,75
CLU										
10	6,25b	0,86a	7,41a	1,66a	1,21a	0,59a	3,25b	11,55	12,14	7,44
20	6,20b	0,88a	7,63a	1,82a	1,20a	0,55a	3,44b	10,65	11,19	8,35

30	6,73a	0,86a	7,73a	2,16a	1,18a	0,44b	4,47a	12,35	12,80	7,04
Fatorial	6,39a	0,87a	7,58a	1,88a	1,20a	0,53b	3,72a	11,53	12,06	7,21
00	6,10b	0,66b	3,95b	1,90a	1,10b	0,66a	3,15a	7,61	8,27	8,67
20CLU	6,40a	0,62b	5,05b	1,50b	1,27b	0,72a	3,71a	8,44	9,10	7,34
40NG	6,20a	0,68b	7,35a	1,10b	1,18b	0,74a	3,18a	10,31	11,05	6,59
CV%	2,96	11,84	7,55	14,01	3,44	8,63	14,08			
Dms	0,38	0,319	0,44	0,35	0,03	0,05	0,30			

NG: necessidade de gesso; CLU: composto de lixo urbano; CV%: coeficiente de variação; dms: diferença mínima significativa.

Médias seguidas da mesma letra, dentro dos tratamentos de gesso ou de composto de lixo urbano, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Os tratamentos do composto de lixo urbano e gesso agrícola na presença da vinhaça mostraram-se eficientes na recuperação do solo sódico;
- Os resultados sugerem o uso da vinhaça como corretivo potencial de solos com problemas de sódio trocável;
- Em média, o extrato de saturação do solo teve seu pH reduzido em 30,7% e a RAS em 90,3%, e aumento na CE em 101,2%;
- Em termos médios do experimento, o pH e a PST do solo foram reduzidos em 40,8% e 92%, respectivamente;
- O composto de lixo urbano na presença da vinhaça aumentou a matéria orgânica do solo em 127%;
- A correção do sódio trocável do solo pelos tratamentos permitiu um bom desenvolvimento produtivo das culturas do algodão herbáceo, arroz, feijão e milho;
- Recomenda-se continuar com essa linha de pesquisa para incentivar o uso racional do lixo urbano e da vinhaça, visto que esses subprodutos são lançados no solo e na

água indiscriminadamente, causando sérios problemas a saúde ambiental e humana.

5. LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, M.T. Torta de filtro e vinhaça como alternativas na recuperação de um solo salino-sódico. Viçosa, MG: UFV, 1994. 52p. (Dissertação de Mestrado) Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas.
- ALVES, W. L.; PASSONI, A.A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti (*Lucania tomentosa* (Benth)) para urbanização. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília-DF, v.32, n.10, p.1053-1058. 1997
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.V.A. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande-PB: Tradução de Gheyli H.R.; Medeiros, J.F.; Damaceno, F.A.V., 1991. 2218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado).
- CORDEIRO, G.G.; BARRETO, A.N.; CARVALHO, A.C.N. Levantamento das condições de salinidade e sodicidade do Projeto de Irrigação de São Gonçalo (2a parte). Petrolina/ PE; EMBRAPA/CPATSA, 1988, 57p. (Documento 54).
- CHRISTFIDIS, D. Prática de irrigação no mundo. Item: ABID, n.49, p.8-13. 2001.
- DHAWAN, C.L.; MAHAJAN, V.P. Melhoramento dos solos salinos e alcalinos pelo emprego de palha de arroz. Fertilize, v.32, p.27-36, 1968.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo 2aed. Rio de Janeiro, 1997, 212p. (Embrapa - CNPS, Documento 1).

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro,RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos, Brasília. Embrapa /pi. 1999, 412p.
- FREIRE, W.J.; AGUIAR, M.A. Incorporação da vinhaça concentrada em dois solos distintos: Características químicas, físicas e mecânicas da mistura obtida. Engenharia Agrícola. Campinas-SP. V.3, p85-96. 1995.
- GÓES, E.S. de. O problema da salinidade e drenagem em projetos de irrigação no Nordeste e ação da pesquisa com vistas a seu equacionamento. Recife: SUDENE, 1978. 20p.
- GUPTA, R.K.; ABROL, I.P. Salt-affected soils: their reclamation and management for crop production. Advances in Soil Sciences, New York, v. 11, p. 224-288, 1990.
- HOLANDA, J. S.; VITTI, G. C.; SALVIANO, A. A. C.; MEDEIROS, J. D. F.; AMORIM, J. R. A. Alterações nas propriedades químicas de um solo aluvial salino-sódico decorrente da subsolagem e do uso de condicionadores. Revista Brasileira de Ciência do Solo, V.22, p.387-394. 1998.
- MORAIS, C.D. de. Ação do gesso agrícola no manejo de um solo irrigado afetado por sais. Areia: UFPB/CCA. 1990. 47p. (Dissertação de Graduação em Agronomia)
- RHOADES, J.D.; LOVEDAY, J. Salinity in irrigated agriculture. In: Stewart, D.R.; NIELSEN, D.R. (Eds) Irrigation of agricultural crops. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1990. cap.36, p.1089-1142. Agronomy, 30
- RICHARDS, L.A. Diagnostico y rehabilitacion de suelos salinos y sódicos. DAEUA. México, Editorial Limusa, 1974, 172p.
- RUIZ, H. A., GHEY, H.R., ALMEIDA, M.T., et al. Torta de filtro de vinhaça na recuperação de um solo salino-sódico e no desenvolvimento de arroz irrigado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa- MG v. 21, n. 4, p.659-665. 1997.
- SAMPAIO, R.A.; RUIZ, H.A. Características das soluções drenadas na recuperação de solos salinos-sódicos com lixiviação parcelada. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa-MG, SBCS, v.20, p.13-20. 1996.
- SILVA, M.J. Efeito de diferentes métodos de recuperação num solo com problemas de sódio no Projeto de irrigação de São Gonçalo. PB. Viçosa: UFV, 1978. 54p. Dissertação (Mestrado em Solos).
- SILVEIRA, R.R. da. Recuperação de um solo afetado por sódio: Efeito do gesso e da incubação com vinhaça e água destilada. Areia: UFPB/CCA, 1999. 53p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia).
- Maria de Fátima Guedes dos Santos**
Química, M.Sc., Prof. Colégio Estadual de Esperança, Rua Juliana Taveira, 26, cep 58 135-000 Esperança-PB.
Tel.: (83) 361 2625.
- Francisco Assis de Oliveira**
Eng. Agr., Doutor, Prof. Centro de Ciências Agrárias da UFPB, cep 58.397-000, Areia-PB
Tel.: (83) 362 2300 R.251
e-mail: oliveira.@cca.ufpb.br
- Mario Mutsuo Onuki**
Eng. Sanitarista, Funasa, Granja 07 - Frente Quadra 1,

Mangabeira 1, Paraíba, CEP 58 055-623, João Pessoa-PB.
Tel.: (83) 238 3134
e-mail: onukijp@uol.com.br

Daniel Oliveira dos Santos

Inspetor de Saneamento, Rua Antenor Navarro, cep p 58
135-0000, Esperança-PB

Uma solução inovadora: sistema integrado de destinação final dos resíduos sólidos do município do Rio Formoso-PE

Silvio Romero de Melo Ferreira

RESUMO

O crescimento populacional, acompanhado do desenvolvimento industrial e tecnológico acelerado, resulta um dos maiores problemas urbanos da atualidade, o Lixo. A geração dos resíduos sólidos, a disposição em áreas não licenciadas e em condições inadequadas, são alguns dos maiores desafios da sociedade moderna. A Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP, em parceria com a ONG “Avina Group” vem desenvolvendo, desde 1999, um projeto que visa à implantação de um sistema integrado de gerenciamento dos serviços de limpeza pública, constituído de um aterro sanitário, uma usina de reciclagem de plástico, unidade de compostagem e um centro de educação ambiental. O projeto está sendo ampliado para Serinhaém e Tamandaré através de um consórcio intermunicipal. Conta com a participação do Governo Federal (INCRA) e do Governo Estadual (SECTMA e PROMATA), do Governo Municipal (Prefeitura do Rio Formoso-PE) e da Associação Produtiva dos Assentados do Engenho Serra D’Água. O sistema encontra-se em fase final de construção e os assentados, através de uma cooperativa, farão a gestão da usina de reciclagem e da unidade de compostagem. As ações conjuntas produzirão uma melhoria do padrão de vida e de saúde da população, melhoria dos aspectos estéticos e ambientais das cidades como também transformarão o lixo em um produto que agregue emprego e renda.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos, Destinação Final, Experiência Bem-Sucedida, Construção Civil, Rio Formoso-PE, Cidadania.

1. RELATO DA EXPERIÊNCIA

O município do Rio Formoso constitui parte da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, situado na Zona da Mata de Pernambuco, rico e exuberante em termos ambientais, caracterizado pela presença de manguezais, vasta rede hidrográfica e Mata Atlântica. A Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, em parceria com a ONG “Avina Group” vem desenvolvendo, desde 1999, um projeto voltado para o desenvolvimento sustentável do município, nas áreas educacional, ambiental e sócio-econômica, totalizando 23 subprojetos. Um deles visa à implantação de um sistema integrado de gerenciamento dos serviços de limpeza pública, como busca da melhoria de qualidade de vida da população.

A princípio, foram realizados o Diagnóstico de Limpeza Urbana e um mutirão de limpeza do manguezal no entorno do centro urbano do município, contando com a participação do poder público local, escolas, associações de pescqueiras e comerciais. A área selecionada para implantar o Sistema é parte do Pré-parcelamento do Engenho Serra D’Água, ligado a um processo de reassentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. A UNICAP, através

do Magnífico Reitor, pediu autorização para implantar, ali, o projeto. De pronto, o INCRA anuiu, parcialmente, à solicitação, sob a alegação de mudança de destinação da terra, o que redundou em inviabilização econômica. O projeto teve dois outros pareceres favoráveis, realizados por técnicos do INCRA em Pernambuco e em Brasília. A ação inovadora e pioneira, integrando terra, emprego e renda, sensibilizou o INCRA que autorizou a liberação do lote, após dois anos e meio, para a construção na área.

Em paralelo, cuidou-se da Licença Prévia (LP) do Sistema, junto à Companhia Pernambucana de Meio Ambiente – CPRH, obtendo-se êxito em 03/07/2000. Foram elaborados o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município e os projetos básico e executivo do Sistema Integrado de Destinação Final dos Resíduos Sólidos do Município do Rio Formoso - SIDFRSRF. O Sistema foi idealizado para oferecer uma disposição final adequada, gerar emprego e renda e agregar um centro cultural. Em um único local, há quatro unidades: um Centro de Educação Ambiental, duas usinas (Reciclagem de Plástico e Compostagem) e um Aterro Sanitário.

Foi elaborada a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e registrados os projetos no Conselho de Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia de Pernambuco – CREA/PE. A Licença de Instalação (LI) do Sistema foi aprovada pela CPRH em 20/08/2002, após a autorização do INCRA para a implantação do Sistema Integrado.

A conclusão dos projetos em Rio Formoso suscitou o interesse do Governo do Estado em envolver três municípios da APA de Guadalupe, em consórcio: Rio Formoso, Tamandaré e Sirinhaém. Buscou-se, em primeira instância, apoio financeiro para a construção, junto à Secretaria de Ciência

e Tecnologia e Meio Ambiente do Governo do Estado de Pernambuco - SECTMA. Obtidos os recursos (65% do valor total do projeto), teve início a primeira etapa da construção, no período de setembro de 2002 a novembro de 2003, construindo-se o Centro de Educação Ambiental, a primeira célula do aterro sanitário e as infra-estruturas básicas das usinas.

A UNICAP adquiriu os equipamentos para a usina de reciclagem na Linha de Triagem: moega ou tremonha, esteira de seleção, peneira vibratória e "container". Na Linha de Reciclagem de Plásticos foram adquiridos um moinho de rotor fechado para plásticos rígidos/flexíveis, uma lavadora de plásticos, uma secadora de plásticos, um aglutinador e uma extrusora de granulação de 90m. Na Linha de Acabamento foram adquiridos uma prensa enfardadeira vertical, um agitador, uma ventoinha e um granulador. Esses equipamentos serão doados à Associação Produtiva do Assentamento do Engenho Serra D'Água, responsável pela gestão das usinas. A gestão do Aterro Sanitário e do Centro de Educação Ambiental será da Prefeitura de Rio Formoso.

A SECTMA, além do apoio à construção do empreendimento, inicia a discussão com o poder público local e a sociedade civil organizada sobre a possibilidade de agregar ao empreendimento um consórcio intermunicipal de gestão integrada dos resíduos sólidos dos municípios de Rio Formoso, Sirinhaém e Tamandaré (Figura 1). O consórcio idealizado integra o município do Rio Formoso com as quatro unidades, e os municípios de Sirinhaém e Tamandaré, com duas unidades cada, de triagem e compostagem. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA, hoje, coordena as ações de criação de um modelo de gestão do sistema operacional do consórcio e dará apoio financeiro para a

conclusão da construção em Rio Formoso e das unidades nos outros municípios.

Os membros da Associação Produtiva dos Assentados do Engenho Serra D'Água recebem capacitação em planos de negócios, cooperativismo e em técnicas de reciclagem. A Figura 2 mostra as interações das instituições envolvidas no projeto.

2. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, acompanhado do desenvolvimento industrial e tecnológico acelerado, produz um dos maiores problemas urbanos da atualidade, o Lixo. A geração dos resíduos sólidos, oriundos das atividades domésticas, comercial, industrial, agrícola, de serviços de saúde, e a disposição em áreas não licenciadas e em condições inadequadas, são alguns dos maiores desafios da sociedade moderna. No Brasil, com a redução dos elevados índices inflacionários, o aumento do consumo da sociedade conduziu a um acréscimo na produção de lixo entre 15 e 20% acima do crescimento populacional.



Figura 1 – Consórcio Intermunicipal de gestão integrada dos resíduos sólidos



Figura 2 – Relações do Sistema Integrado de Destinação Final dos Resíduos Sólidos do Rio Formoso-PE com as instituições envolvidas com o projeto.

Para os 5.561 municípios brasileiros, o problema do lixo já começa antes da destinação final, onde 21% da população não tem coleta regular. Deles, 63,1% depositam seus resíduos em lixões e apenas 13,7% declaram que possuem aterros sanitários. Por outro lado, do total dos municípios, 73,1% têm população inferior a 20.000 habitantes. Nesses municípios, 68,5% dos resíduos gerados são vazados em locais inadequados (JUCÁ 2003). Essa situação é no mínimo, constrangedora, quando se observam os países desenvolvidos, com planejamento bem definido nesta área, como os países da Comunidade Européia, cujo compromisso, até 2020, é o de reduzir, progressivamente, para apenas 35% os resíduos gerados a serem destinados aos aterros. Após a Conferência ECO-92 e os avanços da Agenda 21, a gestão ambiental adequada dos resíduos sólidos impõe-se como uma necessidade a ser urgentemente implantada. As pressões existentes representam, no início do século XXI, um grande desafio sanitário-ambiental, econômico-social, administrativo e político-institucional a serem incluídos nas agendas das administrações municipais e estaduais, no Brasil. A conscientização da sociedade, a política de investimentos para o setor, as leis, os incentivos fiscais

existentes e as tecnologias de tratamento disponíveis são componentes fundamentais e inseparáveis no processo de mudança do quadro atual.

3. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ONDE A EXPERIÊNCIA VEM SENDO DESENVOLVIDA

O município do Rio Formoso está situado na Mesorregião da Mata Pernambucana, de modo mais específico, Microregião da Mata Meridional de Pernambuco. A temperatura média anual fica em torno dos 24°C e as precipitações pluviométricas superiores a 1500mm. As condições climáticas, associadas ao solo, favoreceram a implantação e consolidação da cultura da cana-de-açúcar, na mesorregião, principal atividade de transformação (agro-industrial). Além da economia sucroalcooleira, outras atividades de transformação merecem destaque: a fabricação de farinha e derivados de mandioca; o processamento de pescado; o processamento de frutas, hortaliças e legumes; e as cerâmicas (PERNAMBUCO 1997). Os solos municipais são ocupados por extensos canaviais. Nas áreas ainda naturais, predominam manguezais e algumas reservas de matas nos pontos mais elevados.

De acordo com o IBGE, em 2000, o Município abrigava uma população de 20.764 habitantes, correspondendo a 0,26% do total do Estado com uma densidade demográfica de 61,14 hab/km². O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH-M de Rio Formoso-PE (0,621) mostrava-se, em 2000, bem abaixo do Estado (0,766) e do Brasil (0,766), notadamente nos elementos relativos à renda e à educação (IPEA 2003).

O turismo desponta como uma das principais potencialidades regionais. Além do turismo litorâneo, algumas áreas da região possuem um importante patrimônio natural, histórico, arquitetônico e cultural, incluindo aí as áreas rurais e os

diversos engenhos. A riqueza natural do município, bem como a dos vizinhos Sirinhaém e Tamandaré, levaram o Estado de Pernambuco a criar a Área de Proteção Ambiental – APA, de Guadalupe, para preservar e regular o uso do solo desses municípios, de alto potencial econômico e turístico.

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O Diagnóstico de Limpeza Urbana, realizado no início do projeto, revelou que o Município tem um serviço regular, porém não há cobertura de toda a área. Não há planejamento nem estrutura organizacional adequada, além de recursos humanos capacitados. Os resíduos sólidos são depositados de forma inadequada em um vazadouro a céu aberto (“lixão”), onde as operações de espalhamento ou de aterramento são realizadas de forma eventual. Essa disposição causa poluição considerável no meio ambiente, tanto no ar quanto nos solos e nos recursos hídricos. Paralelamente, ocorre a proliferação de micro e macrovetores, potenciais causadores de endemias. Os resíduos dos serviços de saúde são depositados da mesma forma, agravando ainda mais o quadro.

O planejamento, a organização e o controle do gerenciamento dos resíduos sólidos são precários. Não há coleta seletiva nem reaproveitamento dos resíduos. Não foi observado nenhum programa sistemático de educação ambiental para o Município.

5. METODOLOGIA E MATERIAIS UTILIZADOS

A realização do Diagnóstico de Limpeza Urbana e do Plano Diretor dos Serviços de Limpeza Urbana, deu apoio à elaboração do projeto do SIDFRSRF. Os estudos indicaram o Lote 4 do Pré-parcelamento do Engenho Serra D’Água, com 7,3 hectares, situado a 3,0 Km do centro urbano do município, como o mais indicado. Como o lote é parte integrante de um processo de reassentamento, a UNICAP

solicitou ao INCRA autorização para a implantação do projeto nessa área.

Os procedimentos adotados, além dos já citados, para a elaboração dos projetos, construção e gestão do sistema integrado, foram: realização da Ação Mangue Limpo; solicitação e acompanhamento do processo para liberação da área selecionada junto ao INCRA; elaboração de um programa contendo diretrizes de educação ambiental para o município; elaboração de projetos piloto de coleta seletiva a serem realizados nas escolas e nos bairros; elaboração dos projetos básico e executivo do SIDFRSRF e registro no CREA/PE; solicitações das Licenças Prévia e de Instalação a CPRH; solicitação de recursos ao Governo do Estado de Pernambuco para a construção do empreendimento; acompanhamento do processo construtivo; aquisição, instalação dos equipamentos das usinas de reciclagem e compostagem; participação no processo de elaboração do consórcio intermunicipal entre Sirinhaém, Rio Formoso e Tamandaré; capacitação dos membros da Associação Produtiva dos Assentados do Engenho Serra D'Água em planos de negócio, cooperativismo e técnicas de reciclagem.

6. INTERPRETAÇÕES DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Em termos de educação ambiental, elaborou-se um documento, como uma contribuição ao Programa de Educação Ambiental do Município, incluindo material didático, palestras e orientações a professores das escolas, as associações de classes, aos sindicatos e a população de um modo geral, relativos à importância do meio ambiente. O material didático foi constituído de cartilhas ilustradas com aspectos peculiares ao Município, atividades educacionais relacionadas com o meio ambiente, um programa de coleta seletiva a ser desenvolvido nas escolas e nos bairros e peças de fantoches.

Efetuiu-se a Ação Mangue Limpo, grande mutirão que retirou 163 toneladas de resíduos sólidos, em três dias (salienta-se: cerca de 12 toneladas são coletadas por dia no município), e distribuíram-se 6000 folders. A ação visou retirar o máximo de lixo depositado no rio Formoso e no manguezal, em um trecho de 2 Km, perto do centro urbano do Município, além da pesagem e transporte do lixo para o lixão. Participaram da Ação, 5 escolas da rede pública e privada, cerca de 500 alunos, a CPRH, a Colônia dos Pescadores e associações comerciais.

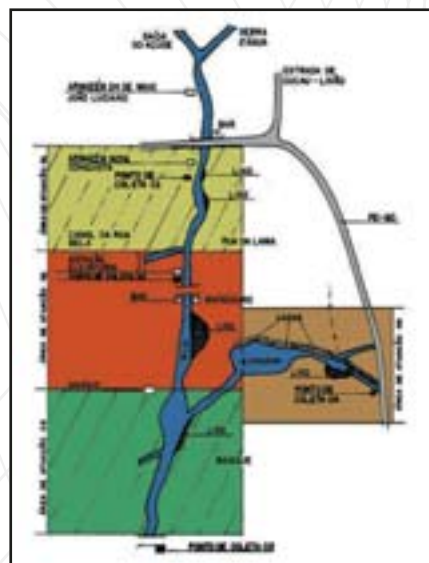


Foto 01— Vista do manguezal antes e depois da Ação Mangue Limpo

O SIDFRSRF é constituído de quatro unidades, sendo um Centro de Educação Ambiental, duas usinas, uma de Reciclagem de Plástico e outra de Compostagem, e um Aterro Sanitário, (Figura 4 e Fotos 3 e 4).

O Centro de Educação Ambiental do Município do Rio Formoso – PE, tem 247m² de área, com partido arquitetônico de uma casa grande de engenho, característico da região. Tem por finalidade servir de espaço para reuniões científicas, culturais e educacionais; capacitação de profissionais, conscientização da preservação do ecossistema local e legislação ambiental, além de agregar um acervo bibliográfico sobre temas relacionados com o meio ambiente. É composto de salas de administração, recepção, vídeo, aula, biblioteca, áreas de serviços e um varanda com vista panorâmica para todas as unidades do sistema.

A usina de reciclagem de plástico é composta de dois galpões com área total de 350m², com linhas de triagem manual, de prensagem e de acabamento. A linha de compostagem onde ocorre a transformação dos resíduos orgânicos é composta de um pátio de compostagem com 750m², um sistema de impermeabilização e uma peneira vibratória.

O Aterro Sanitário é constituído de 4 células, onde serão dispostos os lixos domiciliares, e de serviço de saúde e unidade de entulho, separadamente. A capacidade das células é de 211.572 toneladas, com uma vida útil total de 16 anos. É constituído por sistemas de drenagem de águas pluviais, percolados e tratamento de percolados, de drenagem e queima de gases. O aterro será monitorado e terá controle tecnológico das águas, do ar, dos gases e do solo.

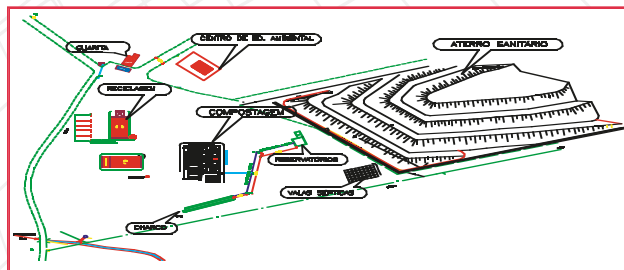


Figura 4. Planta baixa do Sistema Integrado de Destinação Final dos Resíduos Sólidos do Município do rio Formoso-PE.



Foto 3. Vista Geral do Sistema Integrado de Destinação Final dos Resíduos Sólidos do Município do Rio Formoso-PE.

O projeto desenvolvido inicialmente pela UNICAP, com apoio do Avina Group, para o município do Rio Formoso-PE, está sendo ampliado para Serinhaém e Tamandaré através de um consócio intermunicipal. Conta com a participação do Governo Federal (INCRA) e do Governo Estadual (SECTMA e PROMATA), do Governo Municipal (Prefeitura do Rio Formoso-PE) e da Associação Produtiva dos Assentados do Engenho Serra D'Água. As ações conjuntas produzirão uma melhoria do padrão de vida e de saúde da população, melhoria dos aspectos estéticos e ambientais das cidades como também transformarão o lixo em um produto que agregue emprego e renda.

Unidades do Sistema Integrado:

- A - Centro de Educação Ambiental;
- B - Usina de Reciclagem de Plástico.



PERNAMBUCO. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Empresa de transformação na área rural da zona da mata pernambucana. Recife: SEBRAE-PE: EMATER-PE, 1997.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Católica de Pernambuco, pelo apoio em todas as etapas do projeto, à SECTMA e ao PROMATA, pelo suporte financeiro na construção do empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. [s. l.: s. n.], 2003. 1 CD-ROM.

JUCÁ, J. F. T. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOTECNIA AMBIENTAL. 5., 2003, Porto Alegre Anais...: ABMS, 2003. 1 CD-ROM

Silvio Romero de Melo Ferreira

José Fernando Thomé Jucá

Maria Odete Holanda Mariano

Josué Peixoto Flores Neto

José Dantas de Lima

Universidade Católica de Pernambuco, Pernambuco, Recife.
Universidade Católica de Pernambuco, Rua Nunes Machado
no 42, Boa Vista, Recife-PE. CEP 50050-590.
e-mail: srmferreira@unicap.br

A provisão de serviços de água com redes condominiais: a experiência em Parauapebas - Pará, Brasil

João da Costa Miranda Neto

1. INTRODUÇÃO

A CONDOMINIUM vem trabalhando nos sistemas de abastecimento d'água e de esgotamento sanitário de Parauapebas no período de 1996 a 1997 sob contratos de consultoria com a COMPANHIA VALE DO RIO DOCE (CVRD) e do ano de 1998 a 2004 como contratada da Prefeitura Municipal local.

O sistema de produção de água da cidade foi inaugurado em 1997 e a sua capacidade nominal, 860m³/hora, era mais que suficiente para a alimentação da rede distribuidora então construída, e que à época atingia toda a população de Parauapebas, estimada em cerca de 60.000 habitantes. O extraordinário dinamismo da cidade, devido à implantação pela CVRD de projetos de exploração de minérios, elevou para 100.000 habitantes a população atual, tendo a captação do sistema um aumento da vazão para cerca de 1.000m³/hora.

No primeiro período os trabalhos realizados compreenderam os estudos e projetos necessários à reversão dos sistemas de distribuição d'água e de coleta de esgotos da cidade para o modelo condominial e a elaboração dos respectivos projetos executivos e ordens de serviço para a execução; além disso, a elaboração dos instrumentos jurídico-legais para a regularização institucional dos serviços e sua concessão à iniciativa privada; os estudos de viabilidade econômica dos serviços e a definição do seu sistema tarifário; a implantação

do processo participativo junto à população usuária, o qual assumiu a compra dos materiais e a escavação das valas para instalação dos ramais com o assentamento dos mesmos sendo executado por profissionais especializados da empresa, ação que permitiu o sistema de abastecimento atender a toda sede do município com o investimento que inicialmente atenderia apenas 40% da área citada; e a operação experimental dos serviços em sua etapa inicial.

No período vigente estão sendo executados os trabalhos de operação e manutenção das partes físicas do sistema; faturamento e cobrança das tarifas; política de hidrometração individual e de quadras; planejamento, auditorias e desenvolvimento de procedimentos operacionais; projetos de expansão da rede de distribuição; e desenvolvimento de atualização da política tarifária.

2. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

O sistema de abastecimento d'água contempla a sede do município de Parauapebas, sudeste do Pará/Brasil. A região geográfica é a Norte, tem como vegetação típica à floresta densa, com áreas de floresta aberta e cerrados, possui uma área de 7.046,70 Km² e temperatura média anual de 26o Celsius.

A base da economia vem através dos Royalties pagos pela CVRD pela exploração das jazidas de minérios existentes do município, sendo o minério de ferro, ouro e manganês os mais

representativos em quantidade. Toda região circunvizinha apresenta solo rico em minérios. A agropecuária com a criação de bovinos e plantação de hortaliças e frutas se apresenta como segunda fonte de renda local, seguida dos bens de serviços.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Na experiência local o valor do investimento para o Sistema de Abastecimento de Água – SAA - contemplaria apenas 40% da área ocupada pela sede do município, utilizando a tecnologia do sistema convencional de distribuição. O papel da empresa naquele momento era, então, garantir a universalização dos serviços utilizando uma nova tecnologia, sem desobedecer as normas necessárias para dimensionamento de redes de distribuição de água. Com a modificação do traçado da rede de abastecimento do projeto original para o sistema condominial de distribuição, foi possível reduzir em torno de 80% a extensão de rede necessária para tornar abastecível a totalidade da área ocupada. O valor do investimento disponibilizado pelo Banco Mundial, mesmo após a citada redução de custos, não permitia a implantação completa do projeto devido à necessidade de se executar a instalação dos ramais condominiais nas quadras existentes (Aproximadamente 703 condomínios). O pacto social mais importante nessa experiência foi à absorção pela comunidade da compra dos materiais necessários para execução dos ramais condominiais, sejam tubos e as respectivas peças e conexões, como também da escavação das valas para assentamentos dos mesmos. Essa co-responsabilidade da comunidade permitiu que toda área urbana fosse atendida pelo sistema de distribuição de água, sendo utilizada a reunião condominial como ferramenta para convencer a população da necessidade de contrapartida ao investimento que estava sendo feito. O resultado obtido foi um poder

excepcional da comunidade de se organizar para buscar o bem comum. E os condomínios iam sendo interligados a rede de distribuição à medida que iam dispendo para o sistema as condições favoráveis, sendo este o procedimento para a seqüência de escolha de implantação.

4. METODOLOGIA

O modelo condominial, em suas linhas gerais, é uma forma de abordagem dos sistemas de saneamento que estabelece uma maior racionalização do desenho da rede de distribuição e que valoriza a participação do público usuário.

Em primeiro lugar estabeleceu-se a quadra, quarteirão ou outra unidade de vizinhança que podia ser mais adequada. Isto foi alcançado mediante um pacto com os usuários dessa unidade e que a transformou numa espécie de condomínio. Este disciplinamento colaborou com a redução do investimento e com a maior facilidade operacional pelo quanto é capaz de reduzir a extensão das redes, já que elas, ao invés de serem estendidas a todas as ruas (para que possam atender cada lote individualmente como é o requisito clássico) apenas tangenciam cada um daqueles condomínios.

Depois se determinou o desenho da rede de distribuição (Rede Básica) que tem seu trajeto pelas ruas, mas numa quantidade bem menor daquela utilizada no sistema convencional, pois esta rede só tangencia as quadras e tem um caminhamento o mais racional possível agrupando o maior número de quadras. A extensão deste modelo de rede de distribuição representa não mais de que 20% daquela com desenho convencional, gerando, então, uma redução de custos excepcional para sua implantação, além de permitir uma maior flexibilidade da expansão para atendimentos de novas áreas com menos mudanças de diâmetros em trechos

da rede. Os diâmetros foram os mesmos utilizados pelo sistema convencional obedecendo às normas e aos preceitos da hidráulica.

Este desenho da Rede de Distribuição permitiu, também, subdividir o sistema em setores que abrangem um determinado número de quadras que com instalação de um registro de manobra permite fazer manutenção na rede sem necessitar desabastecer uma grande parcela de usuários. No sistema estudado existem 46 setores, chamados de distritos de abastecimento, para 703 quadras, com uma média de 15 quadras por setor.

Para o abastecimento das quadras foi instalada uma derivação da Rede Básica até o ponto onde esta tangencia o condomínio, onde é instalado um registro, para alimentar os ramais condominiais que são dimensionados para atender a quantidade de economias existentes. A instalação do registro no ponto de abastecimento do ramal da quadra permite fazer manutenções nos ramais condominiais sem precisar desabastecer outros condomínios, isto garante uma operação mais rápida sem interromper o fornecimento de água de quadras que não façam parte daquela manutenção. Estes ramais tem dimensionamentos simples e que requerem, normalmente, diâmetros entre 25 e 50mm, com valas com profundidade entre 0,40 e 0,60m. Para o abastecimento d'água convém esclarecer, contudo, que apenas os ramais condominiais chamados de passeio foram utilizados. Isto garantiu a individualidade da micromedição e da respectiva conta mensal. O sistema adotado permite uma situação bastante conveniente: a "medição condominial", a partir de um equipamento disposto no ponto de alimentação do ramal, que pode medir o consumo para servir como instrumento de controle para bem direcionar a micromedição e controlar possíveis fraudes e/ou desvios nas ligações.

No modelo condominial é essencial a participação da comunidade como agente realizador e controlador das ações necessárias para legitimação do sistema. Através de uma equipe de Mobilização Social formada por assistentes sociais (podendo haver ainda a participação de sociólogos, psicólogos e profissionais afins) busca-se, através dos condomínios criar grupos organizados, através das "Reuniões Condominiais", que são responsáveis, e fiscalizadores, de todo o processo de concepção, implantação e operação sistema.

A Reunião Condominial se realizou ao longo de todo o trabalho, envolvendo progressivamente não apenas os novos grupos condominiais, como também a organização de grupos integradores de condomínios, definindo, assim, a forma de organização da participação e do controle social. Todas as posições adotadas e compromissos e/ou pactos firmados foram registrados entre as partes em um Termo de Adesão. A figura do "Termo de Adesão" é o instrumento no qual os moradores do condomínio ratificam, através de assinatura, o conjunto das regras bilaterais que regerá os novos serviços. Precederam as reuniões condominiais as seguintes tarefas:

- Planejamento Físico-Estratégico: junto à comunidade foi feito um cronograma dos prazos requeridos para o desenvolvimento da atividade em sintonia com as demais atividades do empreendimento.
- Acertos Político-Institucionais e Legitimação dos Agentes: o objeto, por excelência, das reuniões condominiais, foi à obtenção de uma espécie de pacto com a comunidade sobre os novos serviços de abastecimento de água, envolvendo os direitos e deveres das partes envolvidas, de um modo geral, e particularmente um entendimento

em torno do pagamento pelos serviços e pelos ramais prediais. Estão aí contempladas, ainda, as atividades de educação da população para o correto uso dos serviços e informações que lhe permitam, os usuários, participar das decisões relativas à escolha do sistema de gestão dos serviços. Nesse sentido estão naturalmente incluídos, aqui, discussões com as lideranças políticas locais e instituições interessadas para estabelecer diretrizes, limites e referências para o estabelecimento das regras gerais e particulares em questão e que serão levadas à população como base para o pretendido pacto social. Da mesma forma estas questões também foram levadas ao conjunto das lideranças de bairros existentes na localidade, perante as quais os agentes de mobilização precisam conquistar credibilidade.

- **Treinamento das Equipes Envolvidas:** os profissionais selecionados para a atividade de mobilização foram treinados naquilo que foi a sua atividade básica, em torno de um discurso que foi naturalmente dos entendimentos iniciais previstos no item anterior.
- **Realização de Exercício Piloto:** foram iniciadas reuniões em um percentual dos condomínios, na experiência local foi adotado um 5%, para avaliar o desempenho experimental do processo, com o que se voltou às tarefas anteriores aqui citadas para a sua correção e adaptação à realidade agora melhor percebida.

Desta forma a participação da população no sistema condominial foi de bastante importância, cabendo as partes envolvidas garantir que os pactos sociais sejam cumpridos. Não devendo, portanto, após o processo de implantação o desmantelamento desta estrutura de condomínios como forma de controle e fiscalização do sistema implantado, e

também, para quaisquer ações que o poder público venha implantar.

Não existem critérios específicos para implementação da tecnologia, pois sua aplicação pode ocorrer onde o sistema convencional se aplica, logo a parte física local não cria obstáculos para o sistema condominial. Quanto aos critérios técnicos são aqueles determinados pela hidráulica e as normas técnicas vigentes.

5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Uma das grandes vantagens no sistema condominial de distribuição d' água é que na sua instalação são utilizadas conexões e peças de PVC.

O material da Rede Básica é o PVC com diâmetros comerciais e critérios de assentamento de normas vigentes. O Ramal Condominial utiliza peças, conexões e canalizações em PVC em toda sua extensão, sua aplicação é feita por mão de obra qualificada, aquela mesma utilizada em sistemas convencionais, com orientação e supervisão de técnico especializado.

Nos ramais condominiais de abastecimento são utilizados tubos de PVC com diâmetros que variam entre 50 e 25 mm, sendo os mais usuais os de 32 e 25mm, com todas as deflexões executadas com peças e conexões de PVC soldáveis evitando-se, assim, perdas no sistema de distribuição.

Na ligação individual onde normalmente utiliza-se o colar de tomada, potencial local de vazamento/perda de água, é instalado um Te de PVC soldável no ramal de distribuição que se encontra no passeio (calçada).

Os equipamentos utilizados no sistema condominial são os mesmos do convencional (caminhões para transporte,

guinchos, equipamentos de compactação, gabaritos para assentamento...) com a vantagem da Rede Básica representar menos de 20% do desenho daquela convencional e os ramais terem menores diâmetros, conseqüentemente grande parte de sua instalação dispensa apoio mecânico.

6. CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

No caso do município apresentado o investimento para implantação do projeto original que utilizava a tecnologia de Sistemas de Abastecimento d'Água convencional era de R\$ 1.157.463 com extensão de rede de distribuição de 84.246m para atender uma área correspondente a 278 ha, após estudos e reformulação/adaptação para o Sistema Condominial o valor necessário para atender toda a sede do município, em torno de 950 ha e extensão de 42.895m, foi de R\$ 608.982.

Abaixo segue a tabela 1 apresentando índice de extensão de rede de distribuição por área atendida em hectares nos dois sistemas estudados para implantação no município.

Tabela 1 – Extensão de rede por área atendida

Sistema de Distribuição	Índice (m/ha)
Convencional	303
Condominial	45

Os custos apresentados para instalação dos Ramais Condominiais são bem menores comparados com aqueles utilizados no sistema convencional. Abaixo segue tabela 2 apresentando composição estratificada de custos por ligação para implantação dos dois tipos de ramais na sede do município.

Tabela 2 – Comparação dos custos dos ramais – R\$/lig

Item	Und	Custo Unitário	Quantidades		Custos (R\$)	
			Convencional	Condominial	Convencional	Condominial
Tubulação PVC 20mm	M	3,00	5,50	5,00	8,80	8,00
Tubulação PVC 25mm	M	1,60	-	5,00	-	9,00
Escavação/Aterro	M³	1,80	2,97	-	17,82	-
Retirada/Reposição: Cimentado	M²	18,60	0,36	-	6,70	-
Retirada/Reposição: Asfalto	M²	9,70	0,63	-	6,11	-
Peças Especiais de Interligação Individual	un	4,00	1	-	4,00	-
Totais					43,43	17,00

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em primeiro lugar, e conforme acima demonstrado, é a grande economia propiciada na parcela dos investimentos o principal mérito do sistema, sem perder a eficiência nem a qualidade dos serviços.

Em segundo lugar corresponde às maiores facilidades trazidas para a construção dos sistemas, a partir da extraordinária redução nos itens mais críticos das redes, quais sejam extensão da Rede de Distribuição, em torno de 20% do traçado convencional, com suas conseqüências (Retirada e reposição de revestimento, escavação, reaterro,

etc) e profundidade e o volume de escavações dos ramais condominiais.

A simplicidade da concepção condominial favorece extraordinariamente o seu controle em termos quantitativos. Tanto das ligações individuais, através de hidrômetros instalados na ligação, quanto do ramal de quadra com instalação de medidor no ponto de alimentação do condomínio.

A manutenção e a operação muito mais simplificada devido ao Registro da Quadra, para intervenção no ramal condominial ou na ligação individual desabastecendo somente o condomínio atendido e os Registros de Parada que são utilizados para fechar pequenas áreas – setores – quando houver interferências na Rede de Distribuição.

O Sistema Condominial, na sua aplicação prática, enseja diversos níveis de envolvimento comunitário, os quais variam com o que se deseje em termos de realização de algum processo educativo (juntos as camadas mais necessitadas da população). Esta variação, portanto, vai de “zero”,

quando tudo é realizado pelo concessionário e nenhuma regra institucionalizada é mudada, até a condição de máxima exigência face aos usuários, tais como escolha das soluções para os ramais, pagamento do seu investimento e respectivas tarifas, realização das instalações de interligação (as que ligam as casas aos ramais), etc. Com base no que se conheça a cidade, portanto, e não dos seus sistemas de saneamento, deve ser eleita a postura que deve ser assumida em relação à comunidade, e a partir daí, então, definida a abrangência e adequação do modelo condominial enquanto mobilizador social.

Eng. Civil João da Costa Miranda Neto

Instituição: CONDOMINIUM Empreendimentos Ambientais LTDA – Parauapebas - Pará
Endereço: Rua 24 de Março 41 Rio Verde CEP: 68.515-000 Parauapebas-Pará
e-mail: mirandaneto@hotmail.com,
condpa@cksonline.net

Os poços de infiltração de águas pluviais em áreas edificadas como alternativa complementar dos sistemas de drenagem urbana

Ricardo Prado A. Reis

RESUMO

O desenvolvimento urbano produz impactos significativos no equilíbrio do balanço hídrico das cidades. Como consequência tem-se o aumento do escoamento superficial, que ocasiona maior frequência de ocorrência de cheias urbanas e deterioração da qualidade das águas.

Buscando uma solução para o restabelecimento do equilíbrio hídrico existente no período de pré-desenvolvimento e da melhoria da qualidade da água no meio urbano, sugere-se a implantação de sistemas de drenagem sustentáveis e de controle na fonte. Desta forma, devido ao seu potencial de resolução do problema citado, os poços de infiltração de águas pluviais instalados em lotes edificadas são apresentados como alternativa complementar aos sistemas convencionais de drenagem urbana.

Neste artigo apresentam-se as diretrizes básicas de concepção e operação dos poços de infiltração de águas pluviais e descreve-se um breve comentário sobre os estudos que estão sendo realizados em um poço de infiltração experimental, instalado no Laboratório de Sistemas Prediais da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás.

Palavras-chave: drenagem na fonte, infiltração de água de chuva, poço de infiltração de águas pluviais.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização gera impactos significativos sobre o meio ambiente ocupado. Ações antrópicas que transformam o meio natural em um meio adequado aos interesses de desenvolvimento do homem originam grandes superfícies impermeáveis, que dificultam a infiltração das águas de chuvas nas superfícies urbanas, promovendo o desequilíbrio do balanço hídrico.

Conseqüentemente, o aumento do volume de escoamento superficial associado a fatores de um processo urbanístico mal planejado, caracterizado por ocupações indevidas de áreas de risco, ineficiência e falta de manutenção dos sistemas públicos de captação pluvial, falhas no processo de coleta e disposição de lixo, entre outros, geram riscos à saúde pública e prejuízos socioeconômicos consideráveis a todas as classes da sociedade, devido ao sucessivo processo de ocorrência de enxurradas e cheias urbanas.

Além disso, a ocorrência de cheias urbanas acarreta a degradação ambiental dos cursos de água que recebem o efluente de águas pluviais que lavam as superfícies urbanas carreando os mais diversos tipos de contaminantes.

Repensando o modo de gerenciar as técnicas de drenagem urbana, é possível minimizar os problemas atuais, melhorar a qualidade das águas e reduzir a frequência de cheias. A

tendência dos novos conceitos de drenagem urbana busca manter o equilíbrio hídrico existente durante o período de pré-desenvolvimento. Para tanto, uma das alternativas é o desenvolvimento de sistemas de microdrenagem e controle na fonte, visando restabelecer o equilíbrio através da indução da infiltração, redução e retardo do escoamento superficial.

Ao contrário das técnicas de drenagem convencionais que centralizam o escoamento e o transportam para um ponto a jusante, criando sistemas cada vez mais extensos de galerias pluviais que se tornam insustentáveis com o crescimento das cidades; as técnicas alternativas de drenagem urbana moderna atuam diretamente na fonte do problema, controlando o excesso de escoamento superficial no local aonde ele é gerado.

Desta forma, aplicando-se soluções de drenagem na fonte, com indução da infiltração da água de chuva no terreno, é possível reduzir o volume de descarga nas galerias pluviais e sarjetas, restabelecer o balanço hídrico, criar pontos de recarga do lençol freático, melhorar a qualidade das águas, minimizar a ocorrência de enxurradas e melhorar a qualidade de vida da população dos grandes conglomerados urbanos.

Dentre as soluções alternativas de drenagem na fonte, os poços de infiltração de águas pluviais, constituem sistemas eficientes quanto a redução do volume de escoamento superficial e tratamento da água infiltrada. Este trabalho apresenta diretrizes de concepção e operação deste sistema de drenagem com base nos estudos realizados em um poço de infiltração experimental executado em uma área anexa ao Laboratório de Sistemas Prediais (LSP) da Escola de Engenharia Civil (EEC) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

2. BALANÇO HÍDRICO NOS MEIOS URBANOS

O processo de impermeabilização, alteração da cobertura vegetal, criação de obstruções de escoamentos em condutos naturais (pontes, aterros etc.), construção de redes de condutos pluviais, entre outros, resulta em impactos diretos sobre o balanço hídrico local. Como conseqüências são observados aumento da freqüência e de magnitudes das enchentes nos meios urbanos.

A diminuição da capacidade de permeabilidade do solo, quando comparados os períodos de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento, demonstra uma significativa mudança no comportamento do hidrograma do terreno (TUCCI et al., 1995). Segundo (CRUZ et al. 1999), a Figura 2.1 mostra o hidrograma representativo de duas chuvas consecutivas em um terreno antes e após sua urbanização. Pode-se notar um acentuado acréscimo no pico da vazão, proporcionado pelo aumento da impermeabilização e elevação do escoamento superficial, gerando um volume em excesso em um curto intervalo de tempo, caracterizando o processo de formação de enxurradas.

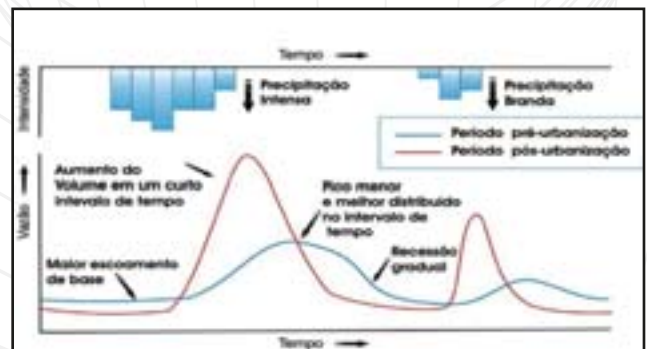


Figura 2.1: Alterações no hidrograma de escoamento superficial devido a urbanização.

A Figura 2.2 ilustra o ciclo do escoamento superficial em áreas altamente impermeabilizadas.



Figura 2.2: Ciclo do escoamento superficial em áreas impermeabilizadas

3. QUALIDADE DA ÁGUA PLUVIAL

Conforme apresentado anteriormente, o aumento do escoamento superficial, ocasionado pelo processo de urbanização, provoca a degradação da água presente no meio urbano devido à lavagem das superfícies. PERIAGO, DELGADO e DÍAZ-FIERROS (2002) afirmam que apesar da qualidade da água pluvial apresentar níveis distintos de poluentes a cada nova precipitação e localização, em muitos casos os índices de contaminação são superiores ao do esgoto doméstico in natura.

MAY et al. (2004) analisou durante um ano amostras coletadas de água de chuva precipitada sobre o telhado de um dos blocos da Escola Politécnica da USP. A maioria das amostras apresentava elevado grau de contaminação bacteriológica, indicando presença de coliformes totais em 89% das amostras. As análises bacteriológicas indicaram a presença de bactérias como Clostrídio sulfito redutor, Enterococos e Pseudomonas aeruginosas. Essas bactérias podem proporcionar risco à saúde de seres humanos, podendo ocasionar doenças como infecções intestinais e urinárias, gastroenterites, gangrena gasosa, enterite necrosante, entre outras.

LUCA e VASQUEZ (2000) ao analisarem os padrões físico-químicos da água de chuva na região metropolitana de

Porto Alegre, depararam com elevados teores de amônia, fosfato, cromo e mercúrio o que transformam a chuva em mais uma fonte de contaminação dos recursos hídricos superficiais regionais.

Verificando-se a degradação da qualidade água ocasionada devido ao excesso de volume de escoamento superficial que “lavam” os meios urbanos carregando elevada carga poluidora para os leitos dos rios, nota-se que a adoção de poços de infiltração de águas pluviais em lotes edificadas, pode ser uma alternativa de solução para parte dos problemas existentes. Os poços de infiltração executados em áreas edificadas, além de contribuírem para a redução de cheias urbanas, devido à redução do volume de água descarregada no sistema público de drenagem, também contribuem para a melhora da qualidade da água urbana, pois o volume infiltrado geralmente não carrega a mesma carga poluidora das águas que correm pelas vias públicas.

O item seguinte apresenta as características básicas de operação de um poço de infiltração de águas pluviais e como sua implantação pode contribuir para a redução do escoamento superficial.

4. POÇOS DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A idéia deste tipo de sistema no Brasil é, em geral, a de grandes obras e reservatórios. No entanto, o poço de infiltração pode ser representado por uma pequena superfície de pequeno volume, que faça parte de uma área urbana como, por exemplo, um lote edificado.

O poço de infiltração de águas pluviais, ilustrado nas Figuras 4.1 e 4.2, consiste em um poço similar a uma cisterna, revestido por tubos de concreto perfurados, envoltos por uma manta geotêxtil fazendo a interface solo-tubo, e fundo

formado por uma camada de agregados graúdos, também envolta por geotêxtil, de forma a permitir a infiltração para o solo do volume de água pluvial escoado para seu interior.

Nesta solução de drenagem na fonte, toda água de chuva captada na edificação é lançada inicialmente no poço de infiltração. Somente após a diminuição da capacidade de absorção do terreno e total enchimento do poço, a água passa a ser lançada no sistema público de coleta de água pluvial, através de extravasores situados a um nível mais alto, no próprio poço de infiltração ou em uma caixa de passagem anterior ao sistema, conforme apresenta a Figura 4.2. Algumas adaptações permitem o emprego desse elemento de controle em subsolos de edifícios e áreas públicas.

Os poços de infiltração têm a vantagem de poder ser instalados onde a camada de solo superficial é pouco permeável, mas que tenha capacidade de infiltração adequada nas camadas mais profundas (AZZOUT et al. 1994 apud SOUZA 2002). Além disso, por terem uma estrutura pontual e vertical, se inserem muito bem ao contexto urbano, pois ocupam pouco espaço e podem até passar despercebidos (CETE apud SOUZA, 2002).

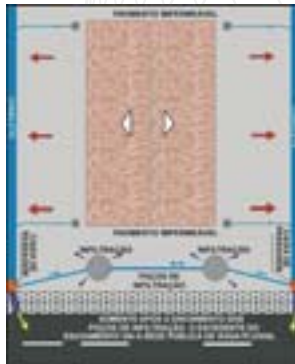


Figura 4.1: Drenagem na fonte por poços de infiltração. R115 et al., (2002).

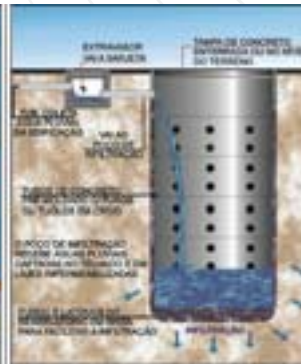


Figura 4.2: Poço de infiltração. R115 et al., (2002).

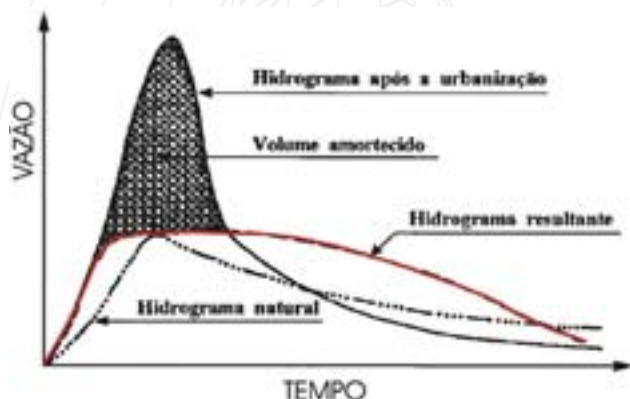
4.1 AÇÃO DOS POÇOS SOBRE O HIDROGRAMA

A característica geral de um hidrograma de cheia urbana é a apresentação de um elevado pico de vazão, em um curto intervalo de tempo, formando um pequeno volume. Portanto, se houvesse um poço de infiltração, mesmo de volume reduzido, dentro de cada edificação, lote, praça etc., isso já seria suficiente para reduzir significativamente a vazão máxima de escoamento.

A Figura 4.3 ilustra, esquematicamente, os hidrogramas correspondentes a uma situação natural de precipitação sobre um lote urbano durante um período de pré-urbanização, de pós-urbanização e seu resultante após a implantação do poço de infiltração. Nota-se que a impermeabilização parcial do lote durante o processo de ocupação, representa um fator significativo no aumento do pico do hidrograma do terreno. Um poço de infiltração, bem dimensionado e implantado em local adequado, tem a capacidade de restabelecer a capacidade natural de infiltração do terreno amortecendo a vazão acrescida sobre o hidrograma local, evitando o excesso de escoamento superficial.

SCHILLING (1982) analisou o uso de poços para controle de escoamento superficial em uma área residencial de 26.900 m² na Alemanha, onde 7.800 m² representavam áreas impermeáveis de telhado. Com a implantação de 140 poços de infiltração de 0,5m³, observou-se reduções na ordem de 10% a 20% na vazão de pico de todos os tempos de retorno. Para precipitações freqüentes com período de retorno inferiores a um ano, as reduções observadas foram de até 80%.

Figura 4.3: Hidrograma de amortecimento devido à implantação de poços de infiltração, TUCCI (1995).



4.2 ESTUDO EXPERIMENTAL DO POÇO INFILTRAÇÃO

No estudo em andamento de um poço de infiltração de águas pluviais de 1,0m³, executado em dezembro de 2003, e instalado no LSP-EEC-UFG (Figuras 4.4 e 4.5), monitora-se a preservação da capacidade de infiltração do sistema em diferentes épocas do ano e no decorrer de todo o período a ser estudado.

Figura 4.4: Detalhe do poço de infiltração de águas pluviais. Figura 4.5: Poço de infiltração acabado (detalhe da bóia de leitura de nível).



Figura 4.4: Detalhe do poço de infiltração de águas pluviais.



Figura 4.5: Poço de infiltração acabado (detalhe da bóia de leitura de nível).

Até o momento, em testes de permeabilidade realizados nos meses de março, maio, julho e agosto de 2004, a capacidade de infiltração do sistema continua constante, mostrando-se capaz de infiltrar 1,70 m³ de água em intervalos médios de 50 minutos, após o sexto enchimento consecutivo, ou seja, com elevado índice de saturação do solo periférico. Durante o enchimento do poço de infiltração, observaram-se comportamentos distintos da capacidade de infiltração em relação ao nível da lâmina d'água no poço de infiltração: no momento em que o poço se apresentava completamente cheio, sua capacidade média de infiltração foi de 59,8 l/min; já com o poço apresentando uma lâmina de 10,0 cm de água, a capacidade média de infiltração foi de 9,35 l/min.

Antes da execução de poços de infiltração, recomenda-se o levantamento de parâmetros locais, tais como: carga poluidora das águas de escoamento superficiais, caracterização dos solos, índices pluviométricos regionais e verificação do nível do lençol freático no maior nível sazonal da região a ser implantado o sistema.

Somente a partir da observação desses parâmetros locais, pode-se definir os riscos de contaminação do solo e do lençol freático, de estabilidade da estrutura do solo com a indução da infiltração de água de chuva e fixar dados essenciais ao dimensionamento do sistema de infiltração, além de determinar a viabilidade de sua implantação em um determinado local.

Por se tratar de um sistema que induz a infiltração, alguns cuidados com a contaminação do lençol freático devem ser tomados. Desta forma, não se deve infiltrar água de chuva contaminada por substâncias químicas tóxicas ou com carga poluidora elevada e, segundo a NBR 7229 (1993), deve-se sempre manter o afastamento do fundo do poço

de infiltração a no mínimo 1,50 m do nível mais elevado do lençol freático.

Para a verificação de viabilidade de execução de poços de infiltração, deve-se observar como parâmetro básico de projeto, a condição do terreno possuir coeficiente de permeabilidade suficiente para infiltrar o volume de projeto em poucas horas após o término da precipitação. Este coeficiente deve garantir o esvaziamento do poço mesmo com elevado índice de saturação do solo e, desta forma, garantir o funcionamento do sistema durante chuvas consecutivas e evitar proliferação de vetores de doenças.

5. CONCLUSÕES

Com o crescimento urbano sem o planejamento da ocupação do espaço, não se tem considerado aspectos fundamentais de preservação que deveriam ser seguidos, o que tem trazido grandes transtornos e prejuízos para a sociedade e para o meio ambiente. O aumento das áreas impermeáveis, como: telhados, passeios, ruas, estacionamentos, varandas e outros, fazem com que fatores quantitativos e qualitativos do ciclo hidrológico sejam afetados, alterando drasticamente a parcela de chuva que esco superficialmente.

Entre os sistemas de drenagem sustentáveis e de controle na fonte, os poços de infiltração de águas pluviais se destacam pela sua eficiência. Quando bem dimensionados; esses sistemas são capazes de restabelecer o equilíbrio hídrico, impedindo a ocorrência de cheias urbanas, além de possibilitarem a melhora da qualidade da água que precipita sobre os meios urbanos devido à capacidade de redução da carga poluidora pelo sistema de infiltração.

A integração de conceitos sustentáveis com elementos convencionais de drenagem urbana, existentes na maioria

das cidades brasileiras, possibilitaria a descentralização das formas de tratamento do escoamento superficial proporcionando melhora na qualidade do saneamento ambiental e preservação da saúde pública.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

Construção e instalações de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais: procedimento - NBR 7229. Rio de Janeiro, 1993.

CRUZ, Marcus A. S.; ARAÚJO, Paulo R.; SOUZA, Vladimir C. B. Estruturas de controle do escoamento urbano na microdrenagem. XIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1999, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre: UFRGS-IPH, 1999. 21p.

LUCA, Sérgio J.; VÁSQUEZ, Sérgio G. Qualidade do ar e das chuvas. In: TUCCI, Carlos E. M.; MARQUES, David M. L. da Motta. (Org.) Avaliação e controle da drenagem urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade. Capítulo 4.2, 1ed. 2000. p.219-226.

MAY, Simone; PRADO, Racine T. A. ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CHUVA PARA CONSUMO NÃO POTÁVEL EM EDIFICAÇÕES. In: I Conferência Latino-Americana De Construção Sustentável - X Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, São Paulo, julho, 2004. ISBN 85-89478-08-4. 8p. CD-ROM.

PERIAGO, E. López; DELGADO, A. Núñez; DÍAZ-FIERROS F. Attenuation of groundwater contamination caused by cattle slurry: a plot-scale experimental study. Coruña, Espanha. Bioresource Technology, Elsevier Science Ltd., n.84, p.105-111, 2002.

- REIS, Ricardo P. A.; MARQUES, Iolane Prudente; LEITE Simone B. Novos Conceitos Para Controle da Drenagem Urbana na Cidade de Goiânia. 2001. 142f. Monografia (Pós-Graduação em Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- SOUZA, Vladimir C. B. Estudo experimental de trincheiras de infiltração no controle da geração do escoamento superficial. 2002.127p.Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH. Porto Alegre. Rio Grande do Sul, 2002.
- SCHILLING, Wolfgang. 1982. Cisterns against storms. In: FEATHERSTONE, R.E., James, A. Urban Systems Drainage. London: Computational Mechanics Centre. p. 7.49-4.60.
- TUCCI, Carlos E. M.; PORTO, Rubem La Laina; BARROS, Mario T. (Org.). Drenagem Urbana. 1. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade / UFRGS: ABRH, 1995. 428 p.
- TUCCI Carlos E. M. Águas Urbanas. In: TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos (Org.) Inundações Urbanas na América do Sul. Porto Alegre: ABRH. Capítulo 2, 1ed. 2003. p.11-44.

Eng. Civil, Mestrando Ricardo Prado A. Reis
 Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO
 e-mail: rpareis@terra.com.br

Eng. Civil, Profa. Dra. Lúcia Helena de Oliveira
 Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO
 e-mail: luhe@eec.ufg.br

Programa de formação e mobilização social para convivência com o semi-árido (P1MC)

João Batista Barros de Amorim

RESUMO

A Articulação no Semi-Árido Brasileiro - ASA é um fórum de aproximadamente 750 organizações da sociedade civil que atuam em projetos, programas e políticas de convivência sustentável na região semi-árida.

Para a realização do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC, a ASA fundou a AP1MC, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, instrumento de apoio legal às ações do Programa.

O P1MC tem como principal propósito viabilizar o acesso descentralizado à água potável para aproximadamente cinco milhões de pessoas da zona rural dos nove estados do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo, com a construção de um milhão de cisternas de 16 m³ de água de chuva, desencadeando um processo educativo, de formação, mobilização e controle social para convivência com o Semi-Árido. Os resultados alcançados são: a mobilização e capacitação de 45.000 famílias; a formação de 1.800 pedreiros e a construção de 42.300 cisternas.

Palavras-chaves: ASA, Cisternas, Convivência, Semi-Árido.

1. ANTECEDENTES

A Articulação no Semi-Árido Brasileiro – ASA foi criada enquanto fórum em julho de 1999, com a confluência

madura de todo um processo de luta e de conquistas de várias organizações da sociedade civil e com a construção de políticas e programas que vêm tornando o semi-árido viável e digno, extrapolando o universo das intervenções emergenciais e de assistência social.

No seu I Encontro Anual, a ASA se firmou como o espaço de articulação política da sociedade civil no semi-árido brasileiro, e tem como missão “fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável de convivência com o semi-árido”, referenciados em valores culturais e de justiça social, com a preocupação de atuar de forma coerente com a sua Declaração do Semi-Árido e sua Carta de Princípios, e fazer com que as ações propostas sejam mediadas por critérios éticos e transparentes para a construção de um futuro justo e digno à população do semi-árido.

Durante o II Encontro Nacional - ENCONASA, foram criados sete Grupos de Trabalho - GTs, que traduzem a proposição da ASA em ampliar e diversificar seu leque de atuação, no sentido de garantir a implementação de ações e práticas de convivência, sustentável, com o ecossistema do semi-árido.

Atualmente a ASA é formada pelo conjunto dos Fóruns de onze estados que possuem o ecossistema semi-árido, sendo os nove estados nordestinos, mais o Espírito Santo e Minas Gerais, com cerca de setecentas organizações

da sociedade civil, como igrejas católicas e evangélicas, ONGs de desenvolvimento e ambientalistas, organizações associativas de trabalhadores(as) rurais e urbanos(as), entidades comunitárias, movimentos sociais e organismos de cooperação internacionais públicos e privados, que trabalham para o desenvolvimento social, econômico, político e social do semi-árido brasileiro.

Criada em 2002, a Associação Programa Um Milhão de Cisternas para o Semi-Árido - AP1MC é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP que caracteriza a personalidade jurídica da ASA e o instrumento de apoio legal às ações do P1MC. É pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, de caráter beneficente, educacional, ambiental e filantrópico constituída sob a forma de sociedade civil, com sede e foro na cidade de Recife, estado de Pernambuco e tem como objetivos:

- Implementar o programa de convivência sustentável com o semi-árido, fundado sobre a mobilização e construção de cisternas domiciliares para captação e armazenamento de água de chuva;
- Estruturar processos culturais e institucionais associados, visando a promoção do desenvolvimento e formação para a convivência com o semi-árido, e o combate às causas e efeitos da pobreza;
- Promover o fortalecimento da cidadania e das entidades da sociedade civil para o trabalho em redes e parcerias voltadas à consecução destes objetivos e;
- Atender a região semi-árida dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

A Diretoria da AP1MC é composta dos onze coordenadores e coordenadoras que representam os estados que formam a ASA Brasil.

2. O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS - P1MC

Nesses cinco anos de trabalho (de 1999 a 2004), a ASA já implementou algumas ações permanentes de convivência sustentável com o semi-árido brasileiro, onde se destaca o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, que tem como objetivos:

- Mobilizar a sociedade civil para implementação do Programa;
- Criar mecanismos que promovam a participação de todas as pessoas e instituições envolvidas na gestão do projeto e no controle social;
- Propiciar o acesso descentralizado à água potável para um milhão de famílias, aproximadamente 5.000.000 de pessoas;
- Fortalecer as organizações da sociedade civil, envolvidas na execução do Programa, visando garantir as condições necessárias ao desempenho eficaz e eficiente do P1MC;
- Implementar um processo de formação, calcado na educação para a convivência com o semi-árido e na participação das pessoas e grupos na implantação de políticas públicas.

O P1MC vem desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o ecossistema do semi-árido, através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização, envolvimento e capacitação das famílias e construção de cisternas, com uma proposta de educação processual, em que as famílias e organizações da sociedade civil

(sindicatos, ONGs, associações etc.) se juntam, se fortalecem e, juntas, desencadeiam uma grande rede de articulação, formando as Comissões ou Unidades Executoras Municipais – responsáveis pela identificação e seleção das famílias, organização dos cursos de capacitação e dos trabalhos de mutirão e organização dos processos de compras, construção e prestação de contas – e, as Comissões Comunitárias, com, no mínimo, uma mulher, responsáveis diretas pelos trabalhos do grupo das famílias que conquistaram as cisternas, em cada povoado, assentamento de reforma agrária, quilombola, aldeia indígena e comunidade em geral.

Cada cisterna tem capacidade armazenar 16 mil litros de água e garante o abastecimento de uma família, durante os oito meses de estiagem, pois essa água é destinada para consumo doméstico (beber e cozinhar). A água é captada das chuvas, através de calhas instaladas nos telhados limpos e, assim, cada família fica independente, autônoma e com a liberdade de escolher seus próprios gestores públicos, buscar e conhecer outras técnicas de convivência com o semi-árido e, com mais saúde e mais tempo para cuidar das crianças, dos estudos e da vida, em geral.

As cisternas são construídas por pedreiros das próprias localidades, formados e capacitados pelo P1MC, com a participação efetiva e voluntária das famílias, que executam os serviços gerais de escavação, aquisição e fornecimento da areia e da água e na própria construção. Os pedreiros são remunerados e a contribuição das famílias se caracteriza com a contrapartida no processo.

Os dois maiores parceiros investidores no P1MC são o Governo Federal e a Federação das Associações dos Bancos - FEBRABAN, que, através do Programa Fome Zero, já financiaram a construção de 42.640 cisternas, incluindo a

infra-estrutura para a implantação de 49 Unidades Gestoras, sendo 48 Microrregionais e 01 Central. Está em processo de negociação mais 10 mil cisternas com FEBRABAN e 7 mil com o MDS, em parceria com a CODEVASF, como parte da meta do 2º ano do P1MC, que é de 143 mil cisternas.

3. JUSTIFICATIVA

No semi-árido brasileiro, a escassez de água para o consumo humano ainda é um drama social, principalmente, durante as estiagens. Nesses períodos, a necessidade diária de se buscar água para o consumo doméstico obriga, sobretudo as mulheres e crianças, a longas caminhadas. Dos 3,3 milhões de domicílios rurais do Nordeste, indicados pelo PNUD, é provável que mais de dois terços se encontrem nesta situação. Na maioria dos casos, sem outras alternativas, é utilizada água imprópria e por vezes contaminada para o consumo humano. Há ocasiões em que se esperam dias, e até semanas, pelo abastecimento do caminhão-pipa.

O Fundo das Nações Unidas para Infância - UNICEF, a partir de dados do Ministério da Saúde, alerta para o fato de que, a cada quatro crianças que morrem na região, uma deixa a vida acometida por diarreia, conseqüência indesejável do consumo de água imprópria. Os custos diretos ou indiretos desta situação, financeiros e sociais, são imensos e se repetem com uma freqüência inaceitável, principalmente, quando se considera que, segundo a Constituição Federal, a saúde é dever do Estado e direito de todos.

Nesse contexto, apresentamos como argumento central que justifica a implantação do P1MC, a possibilidade, concreta, de promover o aproveitamento máximo das águas de chuva que caem nos telhados das casas e o bem-estar humano, num processo educativo de inclusão e construção da cidadania, como opção social.

4. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO

A concepção educativa implementada pelo P1MC possibilita estabelecer uma visão ampliada, coordenada e sistêmica sobre as possibilidades de convivência entre o povo e o semi-árido, numa relação sustentável, por meio da mudança de enfoque das políticas de desenvolvimento, onde os “projetos de combate às secas” são substituídos por políticas de “convivência com o semi-árido”. Dentro deste conceito, apresentamos os Componentes trabalhados no processo de implantação e consolidação do P1MC.

4.1. MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A experiência bem-sucedida do P1MC tem como base a participação das Comissões Executoras Municipais e Comunitárias no processo de mobilização e seleção das famílias que conquistarão as cisternas. É nessa primeira etapa do processo que se dará a participação de todas as pessoas envolvidas, fortalecendo as relações entre as comunidades, UGMs, comissões e poder público e a seleção das famílias, pelos critérios já estabelecidos pela ASA, onde terão prioridades as que são chefiadas por mulheres, as que têm crianças, pessoas idosas e deficientes. Todo o trabalho desse Componente é mediado pelo grupo de animadores e animadoras das UGMs, em parceria com as instituições parceiras de cada município e localidade, que resulta na formação, consciente, das Comissões Comunitárias.

4.2. CAPACITAÇÃO

4.2.1. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PEDREIROS

A metodologia participativa e prática, onde os participantes “aprendem a fazer, fazendo”, tem como propósito inserir os pedreiros na lógica do Programa e torná-los atores e sujeitos dos processos, pois são estes que têm contato diretamente com as famílias, em todas as comunidades. Nos

cursos se faz uma abordagem histórica sobre a necessidade de se aprender e multiplicar as técnicas de armazenamento e manejo da água de chuva, através da cisterna, bem como se difunde e se discute sobre as diferentes técnicas de construção.

Também são determinados os procedimentos técnicos para localização das cisternas nas casas das famílias; definição do volume de água que pode ser armazenada a partir de cálculos da dimensão e da área de captação, bem como a importância dos outros itens que fazem parte das cisternas: tampa, bomba manual, cadeado, tela de proteção da entrada de água na calha, placa de identificação etc.

4.2.3. FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM CONFECÇÃO DE BOMBAS MANUAIS

As bombas manuais são, hoje, um acessório indispensável nas cisternas, pois proporciona segurança para as famílias e aumenta a possibilidade de manutenção da limpeza da água, porque permite com que as cisternas fiquem tampadas, evitando a contaminação da água, com o uso de vasilhas sujas. Assim, cada UGM realizará um ciclo de capacitação para treinar os jovens das comunidades, que orientarão as famílias, para o uso cotidiano das bombas. Nesses eventos se provocará uma troca de experiências entre os pedreiros, jovens e equipes técnicas, com uma discussão sobre os diferentes tipos adotados hoje pelas UGMs.

4.2.4. CAPACITAÇÃO DAS FAMÍLIAS EM GRH

Esse processo é administrado pelas UGMs e investe na melhoria do inter-relacionamento e complementaridade dos temas abordados nos fóruns estaduais, sobre semi-árido. As capacitações das famílias são feitas por agentes multiplicadores da metodologia aplicada pela ASA, dando ênfase aos seguintes aspectos:

- a) **Em gerenciamento dos recursos hídricos**, o foco é voltado para a importância da cisterna no processo de captação e manejo de água de chuva e o abastecimento de água potável às famílias.
- b) **Com relação à cidadania**, é estimulada a reflexão crítica nas famílias sobre a dimensão histórica das relações sócio-políticas entre a população do semi-árido e os representantes do poder público, sobre os modelos de desenvolvimento utilizados pelo Estado, nas esferas municipais, estaduais e federal.
- c) **No tema convivência com o semi-árido**, se provoca uma reflexão sobre as características naturais da região e as possibilidades que influenciam na vida humana e animal, bem como no armazenamento e uso da água de chuva, como uma prática de convivência sustentável. Essa reflexão se fundamenta na compreensão do significado prático da pluviometria e da evapotranspiração potencial na vida produtiva da agricultura familiar do semi-árido e as técnicas e alternativas já praticadas na região.

4.2.5. CAPACITAÇÃO DAS EQUIPES DAS UGMS

Considerando a conotação pública da participação responsável de todas as instituições parceiras no P1MC, nesses cursos serão enfatizadas a prática da ética, da transparência e da eficiência administrativo-contábil na gestão de projetos e recursos públicos, e tem como objetivo preparar essas equipes para otimização da dinâmica de trabalho, face às metas estabelecida para cada período contratado e, ainda, afiança a responsabilidades delas capacitarem e fortalecerem as Comissões Executoras Municipais e Comunitárias.

À cada etapa a Unidade Gestora Central capacita as gerências e coordenações das Unidades Gestoras Microrregionais,

num ciclo de eventos. Na parte administrativa essas pessoas serão capacitadas, também, para operar o Sistema de Informação, Gestão e Auditoria (SIGA).

4.3. CONSTRUÇÃO DE CISTERNAS

O P1MC investe na construção de cisternas é reforçada pela constatação da possibilidade concreta de se captar a água das chuvas que caem nos telhados das casas, conduzi-la por meio de calhas e armazená-la próxima às casas das famílias. Esta é uma solução simples, de baixo custo, prática e fácil de ser construída, já adaptada às condições de vida da população rural do semi-árido.

Estes são os critérios já praticados pelo P1MC para definir as famílias que conquistarão as cisternas: mulheres chefes de família; existência de crianças de zero a seis anos de idade; crianças e adolescentes matriculados e freqüentando a escola; adultos com idade igual ou superior a 65 anos e deficientes físicos e/ou mentais. A análise dos critérios para definição das famílias selecionadas é feita pelas Comissões Executoras Municipais e Comunitárias, considerando as famílias que preencherem o maior número de critérios, em relação ao total de cisternas disponíveis para cada localidade.

Nesse Componente é custeado todo o material de construção, incluindo a confecção de bombas manuais; as placas de identificação; calhas; tampas e cadeados e o pagamento da força de trabalho dos pedreiros. A contribuição das famílias será registrada como contra partida e contabilizada no custo total das cisternas.

4.4. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

Entende-se que o P1MC deve promover o fortalecimento das organizações da sociedade civil, ampliando a área de atuação e a capacidade operacional destas, onde o

processo de articulação se tornará cada vez mais visível, abrindo oportunidades para novas parcerias e desafios. Estas circunstâncias aumentarão também o grau de responsabilidade pública de cada uma, vis-a-vis de suas comunidades, agentes financiadores, parceiros e associados; em resumo, estarão mais sujeitas ao controle social e às cobranças públicas.

No campo prático, o P1MC fortalece as Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs) e a Unidade Gestora Central (UGC), com o financiamento das seguintes variáveis: pagamento dos salários das equipes técnicas; custeio das despesas com a operacionalização, em todos os seus componentes.

4.5. CONTROLE SOCIAL

O mecanismo de Controle Social praticado pelo P1MC é composto ciclos de eventos em todos os níveis, onde as entidades da sociedade civil são gestoras e executoras do Programa, compreendendo a promoção de encontros de discussão política e técnica, como os Encontros microrregionais, Estaduais e Nacional, que envolvem desde a Coordenação Executiva e a Diretoria da AP1MC, até as comunidades e povoados onde as cisternas são construídas.

4.6. COMUNICAÇÃO

O P1MC vem se desenvolvendo em parceria com dezenas de organizações não-governamentais e governamentais.

Para que esse processo não sofra descontinuidade, é preciso que todas as organizações disponham do mesmo nível de informação relacionado às fases de formulação, execução ou avaliação. Esse princípio é fundamental quando se busca o estabelecimento de diálogos institucionais. Nesse caso, a comunicação trabalha no sentido de articular essas instituições pela informação, concretizando uma rede solidária de trocas de experiências e favorecendo a tomada de decisões, influenciando positivamente na gestão do Programa.

Acreditando na força da comunicação para, o P1MC investe na troca de informações entre a população e as instituições parceiras, disponibilizando informações relevantes que contribuam para o processo de formação de opinião e integrando escola e comunidade, aí envolvendo líderes comunitários e participantes de movimentos sociais, na perspectiva da utilização da comunicação educativa como processo de formação cidadã, tendo como contexto a convivência com o semi-árido.

5. PROGRAMAÇÃO E RESULTADOS ALCANÇADOS

5.1. PROGRAMAÇÃO DO P1MC PARA O PERÍODO DE 2003 A 2008

Ano	Nº de UGMs	Total de Cisternas	AL	BA	CE	ES	MA	MG	PB	PE	PI	RN	SE
1º	48	45.600	1.100	9.500	6.600	600	600	1.200	7.800	6.700	4.000	6.400	1.100
2º	55	143.000	6.000	30.000	18.000	1.500	1.500	6.000	24.000	24.000	10.000	16.000	6.000
3º	65	275.900	9.700	83.800	53.000	1.500	1.500	5.000	38.700	38.700	15.000	24.000	5.000
4º	65	299.400	9.700	109.200	53.000	2.000	2.000	5.000	39.700	39.700	19.000	15.400	4.700
5º	65	243.700	13.400	104.500	44.400	2.000	2.000	5.000	4.800	36.900	14.000	12.000	4.700
TOTAL	65	1.007.600	39.900	337.000	175.000	7.600	7.600	22.200	115.000	146.000	62.000	73.800	21.500

O P1MC iniciou com o apoio do governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente e com a Agência Nacional de Águas. Essa relação culminou com a assinatura de um Termo de Parceria entre a AP1MC, o MDS e a FEBRABAN. Os resultados alcançados, nesse período, são: 45.000 famílias mobilizadas; 42.000 famílias capacitadas em GRH; 1.800 pedreiros formados; 42.300 cisternas construídas e 800 municípios onde o Programa foi desencadeado.

João Batista Barros de Amorim

Viviane dos Santos Brochardt

Associação Programa Um Milhão de Cisternas para o Semi-árido (AP1MC) / Articulação no Semi-árido Brasileiro (Asa).

Endereço para contato: Rua Nicarágua, 111, Espinheiro, CEP 52.020-190, Pernambuco, Recife.

Desenvolvimento sustentável na comunidade de Macambira Casa Nova - BA

Maria Salete Pereira

RESUMO

Na comunidade de Macambira, município de Casa Nova/BA, o SOSE, organização integrante da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA), numa ação complementar ao Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), desenvolveu o projeto-piloto de melhoria habitacional para 13 famílias da zona rural.

O projeto consiste na construção, em regime de mutirão, de 13 casas, 13 banheiros externos (fossa seca) e 13 cisternas de placas. As casas e os banheiros foram construídos com blocos de cimento, fabricados na própria comunidade. O mesmo se deu com as placas, com as quais foram erguidas as cisternas.

Assim, famílias que viviam em casas extremamente precárias, de taipa, em condições subumanas, conquistaram um novo lar e, junto com ele, resgataram a auto-estima e melhoraram a qualidade de vida. Para a construção de um conjunto de casa, banheiro e cisterna é necessário um investimento de apenas R\$4.964,57.

Palavras-chave : Desenvolvimento sustentável, cisternas
Introdução

A comunidade de Macambira, localizada no semi-árido baiano, é uma das localidades onde a ASA (Articulação no Semi-Árido Brasileiro) atua promovendo práticas de

convivência com a região. Entre as ações desenvolvidas pela ASA na comunidade, está a construção de casas e banheiros populares para famílias carentes.

A construção de 13 casas foi possível graças à iniciativa de um grupo de organizações que integra a Articulação na microrregião de Juazeiro da Bahia, em especial o SASOP (Sociedade das Obras Sociais da Diocese de Juazeiro).

Com sobras do recurso destinado a construção de cisternas rurais, provenientes do P1MC (Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais), desenvolvido pela ASA em parceria com diversas organizações, empresas e órgãos públicos, o SASOP propôs a construção das 13 casas, cada uma com 48m², divididos em seis cômodos: sala, três quartos, dispensa e cozinha. Esta, equipada com um fogão a lenha, balcão e pia. Além das casas, também, foram construídos 13 banheiros externos (fossa seca) e 13 cisternas de placas, cada uma com capacidade para armazenar 16 mil litros de água de chuva.

As casas e os banheiros foram construídos com blocos de cimento, fabricados na própria comunidade. O mesmo se deu com as placas de cimento pré-moldadas, com as quais são erguidas as cisternas. A construção foi em regime de mutirão, envolvendo moradores da comunidade, organizações da sociedade civil e órgãos públicos.

Todo o projeto foi discutido com a comunidade e teve início em fevereiro deste ano, com o processo de mobilização das famílias. Durante três meses aconteceram encontros sucessivos entre a coordenação do projeto e os moradores e moradoras da localidade, que estudaram as ações e metodologias propostas, investimento necessário, entre outras atividades.

Ao final desse período, numa demonstração clara de solidariedade e exercício de cidadania, a comunidade escolheu os que seriam beneficiados. Pessoas pobres e necessitadas abriram mão da possibilidade ter uma nova casa em benefício de outras, mais necessitadas ainda.

Após a escolha das famílias, em maio, teve início a construção dos blocos de cimento. A comunidade montou um acampamento debaixo de um umbuzeiro, árvore pela qual o sertanejo tem muito carinho. Durante todo o ano dá frutos e a água, retida em suas raízes, é o socorro nos períodos de longa estiagem. Ali foi a sala de reuniões, o lugar de bater os blocos, de guardar o material, onde ficaram hospedados os pedreiros e onde foi montada uma cozinha e refeitório coletivo.

Juntos, moradores e moradoras, os que conquistaram suas casas e os que ainda esperam para viver sob um teto digno e seguro, deram-se às mãos e começaram o trabalho de construção das casas. À comunidade coube a escavação para o alicerce das casas, dos buracos onde seriam construídas as cisternas e as fossas e auxiliar os pedreiros contratados.

O período de construção foi de dois meses e meio, e nesse tempo, como a comunidade era muito pobre, as despesas com alimentação, hospedagem e transporte dos pedreiros

foram pagas pelo SOSE. Cada conjunto de casa, cisterna e banheiro teve um custo total de R\$4.964,57.

Assim, 13 famílias que viviam em casas extremamente precária, em condições subumanas conquistaram um novo lar e, junto com ele, resgataram a auto-estima e melhoraram a qualidade de vida.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

Macambira planta encontrada no semi-árido brasileiro, usada pelos nordestinos para alimentação do gado. Macambira também é o nome de uma comunidade rural de Casa Nova, município baiano com 55.730 habitantes. Os moradores do local sequer contavam com banheiros nas casas que, inclusive, não tinham nenhuma estrutura para abrigar pessoas de forma digna.

Na comunidade de Macambira, poucos possuem o Registro Civil de Nascimento. A maioria das mulheres, dos adolescentes e jovens, e das crianças da comunidade não existia perante a lei. A renda familiar mensal é inferior a um salário mínimo. A maioria dos moradores sobrevive da agricultura familiar e da extração de mel, que vendem nas estradas. Em época de seca, os pequenos roçados nada produzem.

CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Os moradores da comunidade de Macambira viviam em casa de taipa, também chamadas de pau-a-pique (tipo de construção feita com varas de madeira, revestida com barro). É nesse tipo de construção, cujas paredes apresentam muitas frestas, onde se aloja o barbeiro, besouro transmissor da doença de Chagas.

A exposição a doenças era apenas um dos problemas enfrentados pela comunidade, ocasionados pela má

qualidade das moradias. Paredes de barro e telhados precários não ofereciam qualquer segurança e, a cada chuva forte, o teto ameaçava desabar e as paredes amoleciam.

Outro problema era o tamanho das casas. Muitas chegavam a ter apenas dois cômodos e acomodavam uma família de oito, dez pessoas. Não havia banheiros e as necessidades fisiológicas eram feitas ao ar livre, no mato, numa situação de humilhação e desrespeito humano.

A escassez de água para consumo humano era mais um obstáculo para os moradores. Por esse motivo, a comunidade foi selecionada para receber as cisternas do Programa Um Milhão de Cisternas. Porém, a má situação das casas inviabilizou a implementação do Programa, uma vez que para a captação de água de chuva os telhados precisam estar em boas condições, suportar o peso das calhas e canos, por onde corre a água para a cisterna. Isso não ocorria.

METODOLOGIA E MATERIAIS UTILIZADOS

A metodologia aplicada no desenvolvimento do projeto foi participativa, resgatando e valorizando o conhecimento da comunidade, envolvendo os atores em todo o processo, desde a conquista dos parceiros, mobilização da comunidade à construção das casas, banheiros e cisternas.

A primeira atividade foi a apresentação da proposta aos parceiros, seguida de um seminário na comunidade. Nesse momento, foi montado um cronograma de atividades, composto de levantamento de dados e diagnósticos; reuniões com os moradores e moradoras, onde foram discutidas as necessidades da comunidade no que diz respeito à moradia, saneamento, abastecimento de água, escolaridade, registro civil de nascimento, produção de alimentos, organização

comunitária e capacitações visando geração de emprego e renda; e identificadas as famílias mais carentes.

Sensibilizados e comprometidos com a mudança na qualidade de vida da comunidade, as organizações integrantes da ASA naquela microrregião, parceiros e moradores arregaçaram as mangas e iniciaram a primeira fase do projeto: a construção.

Para isso, o grupo foi dividido em três equipes: Organização, Animação do Mutirão e Bem Estar do Mutirão, cada uma com atividades definidas.

A construção foi composta de três fases, tendo início com a escavação de alicerce, buracos das cisternas e fossas e preparação dos blocos de cimento. Em seguida, foram levantadas as casas. As últimas construções foram as cisternas e banheiros externos.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Foram construídas 13 casas, 13 banheiros externos e 13 cisternas, beneficiando as 13 famílias mais carentes da comunidade de Macambira. Cada casa tem 48m², divididos em seis cômodos: sala, três quartos, dispensa e cozinha. Esta, equipada com um fogão a lenha, balcão e pia.

Com isso, diminuiu a exposição a doenças, aumentou a auto-estima da comunidade, regatou a cidadania dos moradores, principalmente das mulheres, que receberam as chaves das casas e em nome das quais foram passadas as escrituras dos imóveis.

Com as cisternas, as famílias terão água boa e de qualidade para beber e cozinhar, mesmo nos períodos de longa estiagem.

Através de uma ação do SOSE, no momento da entrega das casas, 24 crianças de Macambira, com 12 anos incompletos, tiveram o Registro Civil de Nascimento feito pelo cartório do município, passando a existir como cidadãos.

Após a construção das casas já estão previstas uma segunda e terceira fase de atuação na comunidade. Na segunda, serão trabalhadas alfabetização de adultos, agroecologia, educação ambiental, associativismo e fundo de pasto.

No terceiro momento, de dezembro de 2004 a março de 2005, meses de chuva na região, serão trabalhados formas de organização e produção de alimentos, visando o combate à fome, a situação de insegurança alimentar e desnutrição. As capacitações serão nas áreas de meliponicultura, apicultura, quintais produtivos, beneficiamentos de frutas, fundo de pasto e caprinocultura.

DESCRIÇÃO DAS LIMITAÇÕES, VANTAGENS E APLICABILIDADE
Para ações como essa terem êxito, é necessário o envolvimento da comunidade. Os moradores e as moradoras do local precisaram conhecer o projeto, acreditar na proposta para sentirem-se parte dela e co-responsáveis pelo resultado.

No processo de mobilização foi possível conhecer as lideranças naturais, fortalecer as relações sociais e despertar

o sentimento de coletividade. Sem um forte trabalho de base que leve a decisões coletivas e responsáveis, percebidas na escolha das famílias beneficiadas, propostas como essa podem estar fadadas ao fracasso.

Sem uma ação continuada que busque a conscientização e politização do grupo, é possível que no lugar de uma comunidade fortalecida, que passe a lutar pelos seus direitos, crie-se um abismo entre os beneficiados, que passam a ter melhores condições de vida e, conseqüentemente um status social diferenciado, em relação aos não-beneficiados.

É importante ressaltar o custo-benefício dessa ação. Para a construção de um conjunto de casa, banheiro e cisterna é necessário um investimento de apenas R\$4.964,57.

A construção das casas de Macambira representa muito mais do que a obra física. É o resultado concreto da soma das forças de diversos atores sociais.

Maria Salete Pereira

Sose – Sociedade das Obras Sociais e Educativas
Diocese de Juazeiro / ASA

Endereço: Rua Adolfo Viana, 08, Cep 48.900-000, Juazeiro, Bahia.

Efluentes hospitalares: tratamento em contadores biológicos rotatórios e avaliação de susceptibilidade a antibióticos de bactérias isoladas do efluente

Isabel Cristina Telles Silveira

RESUMO

Os efluentes hospitalares apresentam pouca diferença em relação aos efluentes domésticos em se tratando de concentração de DQO, metais ou pH contudo, a presença de substâncias como drogas, desinfetantes e químicos apresentam-se em elevadas concentrações. O presente trabalho avaliou o tratamento de efluentes hospitalares em Contadores Biológicos Rotatórios, realizado junto ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Ainda que o experimento tenha sido realizado em unidade piloto, este operou de forma contínua com efluente real, simulando o tratamento em escala real. Observou-se, remoção de matéria orgânica em torno de 85% para o tempo de detenção hidráulico no sistema de 1,8 horas. Também foi verificado o decaimento de *Escherichia coli* em 1 a 3 Log e a remoção da toxicidade, analisada em *Daphnia similis*. Análises de resistência a antimicrobianos mostraram a elevada prevalência de organismos multirresistentes no efluente tratado, incluindo *Enterococcus sp.* resistentes à vancomicina. Face a isso, é de extrema importância a completa desinfecção destes efluentes pois estas bactérias quando lançadas no corpo receptor tornam-se fonte de contaminação e apresentam sérias restrições de tratamento se vierem a causar processos infecciosos na população.

Palavras-chave: Efluente hospitalar, Contadores Biológicos Rotatórios, Organismos multirresistentes

1. EFLUENTES HOSPITALARES

Os efluentes hospitalares apresentam pouca diferença em relação aos efluentes domésticos em se tratando de concentração de matéria orgânica, ou seja, DQO ou DBO, metais ou pH e ambos são, geralmente, enviados para mesma estação de tratamentos. Contudo, a presença de substâncias como drogas, desinfetantes e químicos apresentam-se em elevadas concentrações nas águas residuárias hospitalares.

Compostos orgânicos halogenados, altamente persistentes no ambiente, tóxicos a humanos e organismos aquáticos e que se acumulam na cadeia alimentar, têm sido detectados em elevadas concentrações. A formação destes compostos é atribuída, principalmente, à presença de contrastes para análises de raio-X, com elevados teores de iodo. Na Alemanha, a quantidade anual de AOX que chegam às estações de tratamento devido aos contrastes iodados, é de aproximadamente 50 toneladas (Sprehe et al., 2000).

Diferentes substâncias têm sido detectadas em efluentes de estações de tratamento e sistemas aquáticos como rios, lagos e águas subterrâneas. Incluem hormônios, lipídeos reguladores, antibióticos, drogas anticâncer e outros compostos citotóxicos, anti-epiléticos e reguladores de pressão (Kümmerer, 2001). O risco de muitos fármacos pode ser comparado ao de pesticidas e alguns grupos merecem especial atenção: agentes

citostáticos e drogas imunodepressoras, devido às suas propriedades carcinogênicas e mutagênicas; antibióticos e desinfetantes, por sua pronunciada toxicidade bacteriana e desenvolvimento de resistência; clorofenóis, reagentes com cloro, usados como desinfetantes ou branqueadores; metais pesados, como por exemplo, os desinfetantes e preservativos que contém mercúrio.

Em termos de vazões geradas, o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, com capacidade de 725 leitos, apresenta geração de efluentes de aproximadamente 27.000 m³.mês⁻¹ (Ortolan, 1999), o que corresponde a 900 m³.d⁻¹. Tsai et al. (1998) citam que a quantidade de efluentes gerada por hospitais com capacidade de mais de 100 leitos, em Taiwan, é de aproximadamente 1 m³.d⁻¹, com concentração de DBO de 300 mg.L⁻¹. Medições realizadas no Hospital Universitário de Freiburg, Alemanha, com capacidade de 1400 leitos, indicaram o valor médio de 600 m³.d⁻¹, enquanto que, no Hospital Comunitário da mesma cidade, com capacidade de 450 leitos, a vazão média foi de 290 m³.d⁻¹ (Kümmerer et al., 1997).

2. TRATAMENTO BIOLÓGICO DE EFLUENTES HOSPITALARES

Para verificar a viabilidade do tratamento biológico de efluentes hospitalares, foi montado um sistema com quatro contadores biológicos rotatórios, junto ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre. O hospital possui sua rede de esgotos dividida em quatro áreas: alas norte, sul, ala sul novo e lavanderia. A unidade foi alimentada com os efluentes das alas norte, sul e sul novo, provenientes de unidades de tratamento, laboratórios, leitos de internação e emergência. Os contadores foram confeccionados em chapa perfurada de aço inoxidável e preenchidos com anéis Pall Rings, de polipropileno de 1 e 1 1/2 polegada. Os dois primeiros contadores receberam anéis de 1 1/2 in que, para o volume

de 0,0319 m³, forneceram área superficial de 4,08 m². Os dois últimos contadores, por sua vez, foram preenchidos com anéis de 1 in, correspondendo à área superficial de 6,57 m². O sistema operou com cerca de 40% de submersão, sendo a alimentação efetuada através de bomba dosadora no primeiro reator, seguindo por gravidade para as unidades seguintes. A cada dois reatores acoplou-se um motorreductor associado a um inversor de frequência para controle da velocidade rotacional em 4 rpm (Fig. 1).



Figura 1: contadores biológicos rotatórios.

O sistema operou de forma contínua, sendo monitorado durante 12 meses, de novembro de 2002 a novembro de 2003. No período final do experimento a vazão tratada foi de 70 L/h, o que correspondeu ao tempo de retenção hidráulico no sistema de 1,82 horas. Foram analisados os parâmetros pH, DQO, DBO, nitrogênio amoniacal e total, sólidos totais e alcalinidade em ambos afluente e efluente coletados no período da manhã, entre 9 e 10 horas, na frequência de dois dias semanais. Todas análises seguiram a metodologia do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998).

Verificou-se que a DQO do efluente hospitalar bruto apresentou elevadas variações ao longo do dia resultando em grandes oscilações na carga orgânica alimentada ao sistema. Entretanto, este respondeu adequadamente às instabilidades. A concentração de matéria orgânica no efluente bruto coletado no período da manhã, em termos de DQO, apresentou média de 405 mg.L⁻¹ (s = 223). Para o efluente tratado, a média foi de 118 mg.L⁻¹ (s = 97), sendo o valor mínimo observado de 23 mg.L⁻¹, ocorrido próximo ao término do período experimental (Fig. 2). O percentual médio de eficiência de remoção de DQO foi de 79% entretanto, nos últimos 60 dias a média atingida foi de 88,5%.

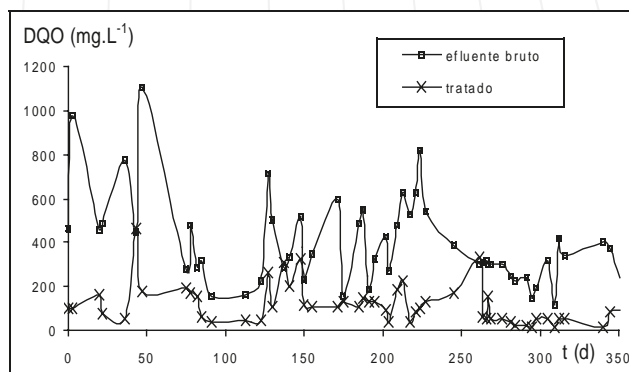


Figura 2: Concentração de DQO do efluente hospitalar bruto e após tratamento biológico

O monitoramento da concentração de oxigênio dissolvido realizado durante sessenta dias mostrou que houve um gradiente do reator 1 para o reator 4 (Fig. 3). O efluente bruto que apresentou concentrações próximas a zero, associado ao elevado consumo de matéria orgânica no primeiro reator, manteve as concentrações de oxigênio reduzidas no primeiro reator. Entretanto, no último contator biológico, 83% das

amostras apresentaram concentração superior a 6 mg.L⁻¹, indicando a melhor qualidade do efluente final.

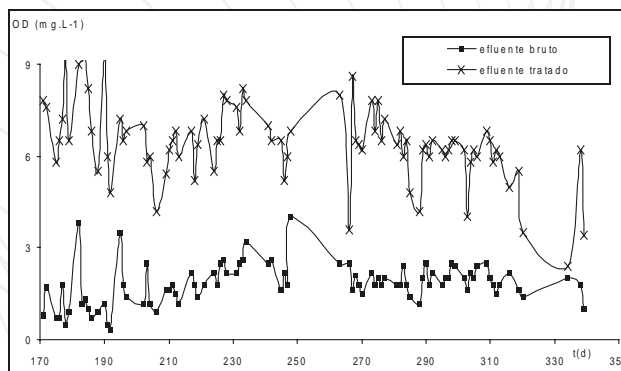


Figura 3: Concentração de OD no efluente hospitalar bruto (alimentação no reator 1) e após tratamento biológico (saída do reator 4).

Observou-se o consumo de alcalinidade durante o processo de tratamento, com média no efluente bruto de 153 mg CaCO₃.L⁻¹ (s = 33) e 76 mg CaCO₃.L⁻¹ no efluente tratado (s = 41), mantendo o pH em valores próximos a faixa neutra após o tratamento. Um dos problemas encontrados neste processo de tratamento foi o arraste de sólidos, que ocorreu devido ao desprendimento de biomassa aderida aos anéis. Concentrações de sólidos suspensos totais frequentemente foram maiores no efluente tratado do que no efluente bruto entretanto, a implantação de um sedimentador soluciona este problema.

Além da redução de material orgânico carbonáceo que ocorreu durante o processo de tratamento, também se verificam reduções de nitrogênio amoniacal (Fig. 4). A média de concentração de amônia no efluente bruto foi de 26,61 mg.L⁻¹ (s = 8,42), enquanto que no efluente tratado o valor reduziu-se em média para 8,2 mg.L⁻¹ (s = 6,8). A eficiência

de remoção reduziu-se ao término do experimento em função do sistema estar operando com reduzido tempo de detenção hidráulico.

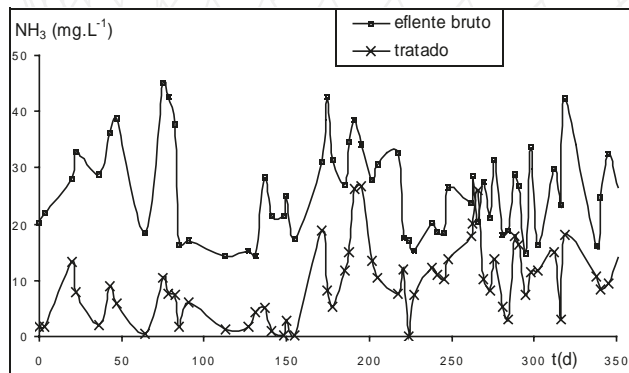


Figura 4: Concentração de nitrogênio amoniacal (mg.L-1) no efluente bruto e tratado

Analisou-se a toxicidade nos efluentes bruto e biologicamente tratado através de testes de toxicidade aguda em *Daphnia similis*, de acordo com NBR 12713 (1993). Em função da grande variabilidade de toxicidade presente no efluente bruto, constatou-se diferentes níveis de remoção durante o tratamento biológico entretanto, em nenhuma amostra foi observado o aumento da toxicidade no efluente final (Tab. 1). O tratamento biológico foi capaz de remover até 95% da toxicidade presente na amostra bruta.

Data	Efluente bruto (%)	Efluente tratado (%)
06/10/03	Não tóxico	Não tóxico
30/10/03	Não tóxico	Não tóxico
13/01/04	32,57	97,98
04/02/04	19,25	96,29
12/04/04	81,72	Não tóxico
04/05/04	8,52	32,50

Analisando-se as concentrações de coliformes (realizadas em Colilert®, IDEXX Laboratories, Inc.), observou-se que o efluente sofreu redução na concentração de *Escherichia coli* de aproximadamente 1 a 3,23 unidades logarítmicas (Tab. 2) enquanto coliformes totais reduziram em 0,8 a 2,44 unidades logarítmicas.

Data		Coliformes Totais (NMP.100mL ⁻¹)	<i>Escherichia coli</i> (NMP.100mL ⁻¹)
26/05/03	Efluente bruto	3,08E+07	1,43E+06
	Efluente tratado	3,69E+05	1,00E+04
	Log (No/N)	1,92	2,16
07/07/03	Efluente bruto	3,68E+06	5,2E+05
	Efluente tratado	1,32E+04	2,0E+03
	Log (No/N)	2,44	2,42
14/07/03	Efluente bruto	1,55E+07	5,65E+06
	Efluente tratado	1,12E+05	3,36E+03
	Log (No/N)	2,14	3,23
02/10/03	Efluente bruto	1,08E+07	3,45E+06
	Efluente tratado	1,66E+06	2,46E+05
	Log (No/N)	0,81	1,15
16/02/04	Efluente bruto	1,07E+08	3,55E+07
	Efluente tratado	6,20E+06	3,13E+06
	Log (No/N)	1,24	1,05

Tabela 2: Análises de coliformes totais e *E. coli* no efluente hospitalar bruto e após tratamento em contadores biológicos rotatórios

Amostras de efluente também foram inoculadas em placas com meio CPS ID2 (BioMérieux). Aliquotas de 100 µL de diluições seriadas (realizadas em duplicatas) de até 10⁻⁴ foram incubadas a 37°C durante 24 horas. A identificação dos organismos baseou-se em critérios de morfologia e pigmentação de colônias. Os organismos de maior prevalência foram *Klebsiella* sp., *Escherichia coli* (ambos do grupo coliforme) e *Enterococcus* sp.

3. RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS

Análises de resistência aos antimicrobianos para os organismos acima mencionados foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, empregando o teste de suscetibilidade a antibióticos por discos de difusão. Foram testados 19 antibióticos, em concentração idêntica às utilizadas para amostras clínicas, selecionados em função da sua utilização na rotina do laboratório. As colônias testadas

foram coletadas aleatoriamente de placas inoculadas com o efluente hospitalar (Tab. 3, 4 e 5). Para verificar o efeito do tratamento biológico na resistência aos antimicrobianos, aplicou-se o teste t para o nível de significância de 5%. Observou-se que em *Escherichia coli* não houve variações significativas na resistência aos antibióticos testados após o tratamento em contadores biológicos rotatórios. As amostras clínicas de *E. coli* apresentaram maiores percentuais de resistência à ampicilina, cefalotina, ampicilina/sulbactam.

Antimicrobiano	Efluente do HCPA						Amostras Clínicas		
	Bruto			Tratado					
	resist.	test.	%	resist.	test.	%	resist.	test.	%
Amicacina	4	26	15	2	34	6	26	66	39
Ampicilina	11	26	42	17	34	50	59	68	87
Ampic/Sulbactam	7	26	27	11	34	32	52	68	76
Aztreonam	2	26	8	2	34	6	2	4	50
Cefalotina	6	26	23	13	34	38	58	68	85
Cefepima	1	25	4	2	30	7	Não testado		
Ceftazidima	2	26	8	1	34	3	18	65	28
Ceftriaxona	2	26	8	3	34	9	20	66	30
Cefuroxima	4	26	15	6	34	18	21	65	32
Ciprofloxacina	3	26	12	8	34	24	6	30	20
Doxicilina	12	26	46	14	34	41	15	29	52
Gentamicina	5	26	19	3	34	9	26	68	38
Imipenem	0	26	0	0	34	0	0	66	0
Meropenem	0	26	0	0	34	0	0	66	0
Piperacilina/Tazob	0	7	0	1	29	3	46	66	70
Sulfamet/Trimetop	9	26	35	20	34	59	40	67	60
Ticarcilin/Ác.clav	3	26	12	7	34	21	43	65	66
Tobramicina	5	26	19	4	34	12	27	65	42

Tabela 3: Perfil de resistência aos antibióticos de *Escherichia coli* obtidas de amostras de efluente hospitalar bruto e tratado e de pacientes hospitalizados

Antimicrobiano	Efluente do HCPA						Amostras Clínicas		
	Bruto			Tratado					
	resist.	test.	%	resist.	test.	%	resist.	test.	%
Amicacina	9	25	36	8	28	29	57	83	69
Ampicilina	18	25	72	28	28	100	80	81	99
Ampic/sulbactam	11	25	44	11	28	39	59	76	78
Aztreonam	9	25	36	7	28	25	1	3	33
Cefalotina	11	25	44	14	28	50	63	83	76
Cefepima	1	18	6	3	27	11	Não testado		
Ceftazidima	9	25	36	4	28	14	52	83	63
Ceftriaxona	9	25	36	11	28	39	54	83	65
Cefuroxima	11	25	44	14	28	50	53	82	65
Ciprofloxacina	3	25	12	4	25	16	21	61	34
Doxiciclina	5	25	20	3	27	11	28	57	49
Gentamicina	11	25	44	13	28	46	53	83	64
Imipenem	0	25	0	3	28	11	4	82	5
Meropenem	0	25	0	1	28	4	6	81	7
Piperacilina/Tazob	0	15	0	1	27	4	56	83	67
Sulfamet/Trimetop	3	25	12	6	28	21	42	83	51
Ticarcilin/Ác.clav	9	25	36	6	28	21	60	83	72
Tobramicina	10	25	40	13	28	46	58	83	70

Tabela 4: Perfil de resistência aos antibióticos de Klebsiella sp. obtidas de amostras de efluente hospitalar bruto e tratado e de pacientes hospitalizados

Antimicrobiano	Efluente do HCPA						Amostras Clínicas		
	Bruto			Tratado					
	resist.	test.	%	resist.	test.	%	resist.	test.	%
Ampicilina	4	39	10	6	28	21	3	43	7
Gentamicina	5	39	13	11	28	39	12	45	27
Vancomicina	3	39	8	6	28	21	5	45	11
Estreptomicina	11	39	28	10	28	36	Não testado		

Tabela 5: Perfil de resistência aos antibióticos de Enterococcus sp. obtidas de amostras de efluente hospitalar bruto e tratado e de pacientes hospitalizados

Para os organismos *Klebsiella* sp. observou-se comportamento distinto. Das 28 colônias de *Klebsiella* sp. isoladas do efluente tratado, nenhuma apresentou sensibilidade a todos antibióticos e houve um acréscimo significativo na resistência à ampicilina após o tratamento biológico enquanto que para os outros antibacterianos não foram constatadas diferenças. Entretanto, aproximadamente 100% das amostras exibiram resistência a ampicilina. Não foram observadas resistências a imipenem e meropenem no efluente hospitalar bruto porém no efluente tratado os percentuais atingiram 11 e 4% respectivamente.

Em *Enterococcus* sp. verificou-se que houve aumento significativo na resistência a gentamicina após o tratamento biológico. No efluente tratado, 15 colônias foram sensíveis a todos antibióticos, 3 colônias apresentaram resistência a 1 antibiótico e 5 colônias apresentaram resistência a todos antibióticos. Nas amostras do efluente bruto, o maior percentual de resistência foi verificado para o antibiótico estreptomina, seguindo-se com gentamicina, ampicilina e vancomicina. No efluente tratado a seqüência dos percentuais de resistência foi semelhante a obtida nas amostras clínicas, com gentamicina, estreptomina, vancomicina e ampicilina.

Verificou-se que o tratamento biológico não alterou de forma expressiva o perfil de resistência aos antimicrobianos. Entretanto, fato preocupante é a presença de organismos do gênero *Klebsiella* sp. resistentes à imipenem no efluente hospitalar tratado. Este antimicrobiano, pertencente ao grupo dos carbapenemas, consiste em um dos principais agentes ativos contra estes organismos em casos de infecções. Nas amostras clínicas, somente 5% das amostras apresentaram resistência a este antimicrobiano, enquanto no efluente tratado, o índice se elevou para 11%. É possível conjecturar

que, uma vez lançados no corpo receptor, as amostras de *Klebsiella* sp. resistentes às carbapenemas podem constituir fator de risco para população.

Da mesma forma, observou-se no efluente hospitalar tratado a presença de 21% de amostras de *Enterococcus* sp. resistentes a vancomicina (ERV), um perfil de resistência pouco comum, mesmo entre amostras hospitalares. Uma vez lançados no corpo receptor, podem tornar-se fonte de contaminação através de via cutânea ou percutânea, via respiratória (aerossóis), via conjuntival e a via oral, constituindo-se em preocupação se vierem a causar processos infecciosos. Ressalta-se com isso a importância da utilização de processos de desinfecção eficientes, com monitoramento microbiológico não restrito às medidas de concentração de coliformes e *Escherichia coli*.

4. CONCLUSÕES

O tratamento através de contadores biológicos rotatórios se mostrou adequado para remoção de matéria orgânica de efluente hospitalar. Embora o experimento tenha sido realizado em unidade piloto, este operou de forma contínua com efluente real, simulando o tratamento em escala real. Salienta-se como vantagem do tratamento, além da remoção de matéria orgânica, o decaimento bacteriano e a remoção da toxicidade. Entretanto, a etapa de desinfecção deve ser aplicada, tendo em vista a presença expressiva de organismos multirresistentes a antibióticos. Estas bactérias quando lançadas no corpo receptor tornam-se fonte de contaminação e apresentam sérias restrições de tratamento se vierem a causar processos infecciosos na população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ORTOLAN, M. Avaliação do efluente do Hospital de Clínicas de Porto Alegre: citotoxicidade, genotoxicidade, perfil

microbiológico de bactérias mesofílicas e resistência a antibióticos. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Agronomia, UFRGS, 115p., 1999.

KÜMMERER, K. Drugs in the environment: emission of drugs, diagnostic aids and disinfectants into wastewater by hospitals in relation to other sources – a review. *Chemosphere*, v. 45, p. 957-969, 2001.

KÜMMERER, K.; HARTMANN, T.; MEYER, M. Biodegradability of the anti-tumour agent ifosfamide and its occurrence in hospital effluents and communal sewage. *Water Research*, v. 31, n. 11, p. 2705-2710, 1997.

SPREHE, M.; GEIBEN, S.; VOGELPOHL, A. Photochemical oxidation of iodized X-ray contrast media (XRC) in hospital wastewater. Second International Conference

on Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment. Clausthal, Germany, May, 28 to 31, 2000.

TSAI, C.; LAI, J.; LIN, S. Quantification of pathogenic microorganisms in the sludge from treated hospital wastewater. *Journal of Applied Microbiology*, v. 85, n. 1, p. 171-176, 1998.

Isabel Cristina Telles Silveira
cristina.isabel@ig.com.br

Luiz Olinto Monteggia
e-mail: Montegia@iph.ufrgs.br

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Caracterização gravimétrica e comercial dos resíduos sólidos urbanos do sistema de coleta seletiva em postos de entrega voluntária

Irene Thomé Rabello Laignier

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal caracterizar os resíduos sólidos urbanos secos comercializados pela Usina de Lixo de Vitória, provenientes da Coleta seletiva constituída por Postos de Entrega Voluntária (PEVs), implantada pela Prefeitura Municipal de Vitória, capital do estado do Espírito Santo. As atividades de campo foram desenvolvidas conforme os procedimentos práticos de coleta, transporte e triagem utilizadas pelo sistema existente, atendendo critérios técnico-científicos. Da análise dos resultados concluiu-se que os resíduos da CSV por PEVs têm em sua composição 38% de papéis, 19% de vidros, 13% de plásticos, 8% de metais ferrosos e não-ferrosos e 22% de descarte e que o índice de aproveitamento dos materiais recicláveis recolhidos nos PEVs foi em média 77%. Os atos de vandalismo contra os PEVs existem, porém não chegam a ser significativos. Posteriormente estimou-se o número de usuários que utilizam os PEVs, para dispor os materiais recicláveis que geram. Finalmente, estabeleceu-se uma relação entre as localizações desses coletores e os seus níveis de preenchimento. Por tratar-se da primeira avaliação deste tipo de coleta, no Estado do Espírito Santo, espera-se que os resultados obtidos venham a contribuir para um gerenciamento e planejamento em caso de expansão do sistema de coleta seletiva em Vitória ou mesmo na implementação deste tipo de coleta em outros municípios. Palavras chave: Caracterização Gravimétrica, Postos de Entrega Voluntária

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos devido ao descarte ou fim da vida útil é uma conseqüência inevitável de toda produção mundial de bens realizada diariamente (CALDERONI, 1997) e requer, cada vez mais, formulação de estratégias complexas para localização de áreas para armazenamento e disposição desses resíduos bem como, o desenvolvimento de novas tecnologias para a reciclagem dos mesmos (JESUS et al, 2000).

O reprocessamento de materiais recicláveis (processo de reciclagem), dentre outras formas de manejo de resíduos sólidos, vem apresentando avanços no Brasil em termos quantitativos e qualitativos, bem como, as etapas do processo, como a coleta seletiva destes materiais, as unidades de triagem e a sua comercialização.

A coleta seletiva é um processo de recuperação de materiais recicláveis que vem sendo implantado em diversos municípios do Brasil e do Mundo, porém, sem contar muitas vezes, com a utilização de critérios técnicos necessários para a manutenção do rendimento mínimo, receita ótima e custo operacional compatível com sua finalidade.

Muito embora os participantes de coleta seletiva tenham a certeza e o sentimento de estarem colaborando com a melhoria da qualidade de vida da população, reduzindo a degradação ambiental, proporcionando a redução de volume

de aterros dentre outros, poucos sabem que a classificação tradicional da coleta seletiva: papel, plásticos, vidros e metais, nem sempre atende aos critérios de classificação do mercado de compra de material para a reciclagem.

Várias são as razões para isto, como: características físicas dos resíduos sólidos em termos de qualidade (limpo, prensado ou não), material que tenha tecnologia disponível e econômica para o seu reprocessamento, existência de mercado interessado no produto reciclado ou recuperado, quantidade de material gerado e distância da fonte de coleta até aos locais de reprocessamento. Por estas razões o material da coleta seletiva requer, na maioria das vezes, uma reclassificação visando atender o mercado de compra.

Este tipo de reclassificação do lixo dos Postos de Entrega Voluntária da Coleta Seletiva de Vitória vem sendo feito pela Usina de Lixo de Vitória (ULV) desde Outubro de 1998, no entanto, nem um estudo tem sido feito de forma a avaliar os resultados obtidos, principalmente em termos da determinação do índice de aproveitamento, em relação à venda dos materiais de interesse efetivo para a reciclagem. Portanto, o foco principal deste estudo visa elucidar para a ULV e para a sociedade que utiliza a Coleta Seletiva de Vitória através de PEVs informações que possam servir de base para um melhor gerenciamento deste serviço no Município.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar gravimetricamente o material coletado nos PEVs de Vitória – ES, estimando o percentual de rejeito presente.
- Estimar o peso específico aparente dos resíduos coletados nos PEVs.
- Avaliar a capacidade, localização e utilização dos PEVs.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Unidade de Triagem do município de Vitória no Estado do Espírito Santo, que recebe os resíduos provenientes da coleta regular e da coleta seletiva municipal.

Para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos coletados nos Postos de Entrega Voluntária, do sistema de coleta seletiva da Prefeitura de Vitória, foram realizadas amostras para determinação da composição dos materiais e seus pesos específicos, índice de aproveitamento e análise do envolvimento da população na coleta seletiva.

O período de amostragem compreendeu os meses de Agosto, Setembro e Outubro de 2000 e a frequência três vezes por semana (2as., 4 as, 6 as). Foi considerada como amostra simples o conteúdo do caminhão coletor, sem compactação, contendo a coleta em compartimentos específicos para cada tipo de material. A amostragem foi 100% representativa do sistema da coleta seletiva existente, portanto o volume amostrado durante a pesquisa correspondeu a toda produção dos PEVs (Figura 1) no mesmo período.



Figura 1 - Posto de Entrega Voluntária – PEV, do sistema de coleta seletiva da Prefeitura de Vitória-ES

Fora das dependências da ULV, na rua, foram desenvolvidas as atividades de coleta dos materiais acondicionados nos 20 PEVs, estrategicamente espalhados nos vários bairros da cidade e o transporte destes até a ULV.

Estas ações foram realizadas conforme procedimentos pré-estabelecidos em termos de se cumprir sempre o mesmo itinerário, com o mesmo funcionário coletor, mesmo caminhão de coleta, sem compactação e respectivo motorista. E também todos os procedimentos de acondicionamento, medição de volume coletado por PEV, sem descartes intermediários durante o transporte e mesmo local de

descarga. Outro cuidado importante foi o aproveitamento total dos procedimentos e das características do sistema de coleta existente.

Nas dependências da ULV, para a caracterização gravimétrica dos materiais coletados nos PEVs, espalhou-se o conteúdo do caminhão, em porções de cada grupo de material e, sobre uma mesa metálica procedeu-se à separação manual dos resíduos, efetivamente comercializáveis, pela ULV, até a triagem total, conforme especificações de classificação contidas na Tabela 1, obtendo-se assim a denominada classificação comercial.

Grupo	Materiais com valor comercial	Materiais sem valor comercial *
Papéis	Papelão Arquivo Misto Jornal Embalagem cartonada	Papéis carbono e manteiga Papéis impregnados com gordura, graxas e material orgânico Papelão com fitas adesivas
Plásticos	PEBD filme (polietileno baixa densidade filme) PEAD (polietileno alta densidade) PS (poliestireno) PP (polipropileno) PET (polietileno tereftalato)	PEAD filme BOPP (polipropileno bi-orientado) PS e PVC (policloreto de vinila) filmes Embalagens PET cor azul Embalagens PET (óleos e desinfetantes) Plásticos termofixos Acrílico Napa Isopor Seringas descartáveis Embalagens plásticas com fundo de papel cartonado Fitas adesivas PVC rígido (embalagens) Pequenos artefatos plásticos (canudos, talheres, aparelhos de barbear, escovas de dente, mini-brinquedos)

Metais	Latas ferrosas Alumínio duro Alumínio mole Embalagens de alumínio Latas de alumínio Cobre Metal amarelo Outros Metais	Placas e circuitos eletrônicos Pilhas e baterias de aparelhos eletro-eletrônicos Baterias de aparelho celular Soquetes de lâmpadas Moedas Talheres Tampas de garrafas Componentes de computador (HD, driver, placas)
Vidros	Vidro Incolor Vidro Âmbar Vidro Colorido	Vidros planos Vidros temperados Mistura de vidros em cacos de diferentes cores Vidros com peças plásticas ou metálicas prensadas (vidros de perfume, cosméticos) Lâmpadas incandescentes e fluorescentes

Tabela 1- Relação de materiais utilizada pela ULV, para classificação dos materiais como recicláveis ou não, em função de seu potencial de reaproveitamento pela indústria reprocessadora.

*Materiais sem valor comercial que são considerados descartes, junto aos demais materiais impróprios.

Fonte: Adaptado PMV/SEMURB/TDR/OM – Ano 1998.

Nos dias de coleta foram anotados os arrombamentos e outros tipos de vandalismo, como fogo nos compartimentos, a que os PEVs são submetidos.

Os dois funcionários da ULV que participaram da triagem são bastante familiarizados com os diversos tipos de materiais.

Terminada a triagem, pesou-se separadamente a amostra de cada grupo de resíduos, inclusive dos descartes (impurezas e materiais recicláveis, porém não comercializados pela ULV), por grupo e a seguir calculou-se a porcentagem de cada componente em relação ao peso total.

O peso específico para os resíduos provenientes da coleta seletiva por Entrega Voluntária foi obtido através da relação

entre o peso dos materiais retirados dos compartimentos dos PEVs e o volume por eles ocupados, através da Equação (1).

$$\mu = \frac{P}{V} \quad \text{onde: } \mu = \text{peso específico (kg/m}^3\text{)} \quad (1)$$

P = peso do material (kg)
V = volume do compartimento do PEV (m³)

No período de amostragem, os PEVs foram analisados separadamente através de visitas para observação de características relacionadas às suas localizações (Praças, canteiro central, calçada comum e postos de gasolina), características das áreas próximas aos PEVs (área residencial, área comercial, proximidade de escolas, proximidade da faixa de pedestres, estacionamento, proximidade a avenidas de grande fluxo) e visibilidade. O controle da produtividade dos

PEVs foi realizado com base em estimativas do percentual de preenchimento dos compartimentos, através de visualização do interior dos mesmos, anotadas nos dias de coleta, antes da retirada dos materiais.

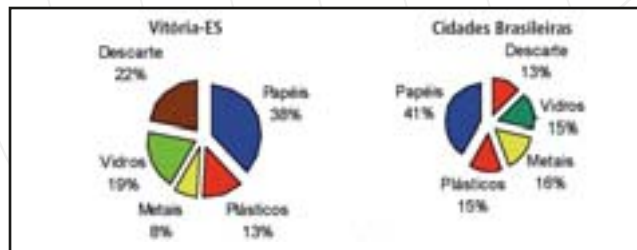
O sistema Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows foi utilizado na análise estatística descritiva dos resultados e para verificação das diferenças entre os dias da semana, e o início, meio e fim do mês.

4. RESULTADOS E ANÁLISE

A média dos pesos dos materiais recicláveis recolhidos nos PEVs no período de coleta correspondente às 39 amostras foi de 304,45 kg e a média dos pesos, incluindo descartes, foi de 394,50 kg.

O peso total dos materiais coletados mostra que este tipo de coleta seletiva participa com apenas 0,06% do total de lixo que chega à ULV.

Na composição de materiais encontrados na coleta seletiva, a quantidade de descartes e metais se apresentou 41 e 50 % maior quando comparados com a média de 14 cidades brasileiras, respectivamente (Figura 2).



Fonte: CEMPRE (1999)

Figura 2 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de coletas seletivas

O percentual de descartes encontrado (22%) estava distribuído nas classes de materiais como demonstrado na Figura 3.

Com base nos percentuais de descartes obtidos pôde-se perceber que a quantidade de materiais recicláveis não recuperáveis encontrada nos PEVs é expressiva, possivelmente pela falta de informação dos participantes sobre quais materiais devem ou não ser dispostos nos coletores.

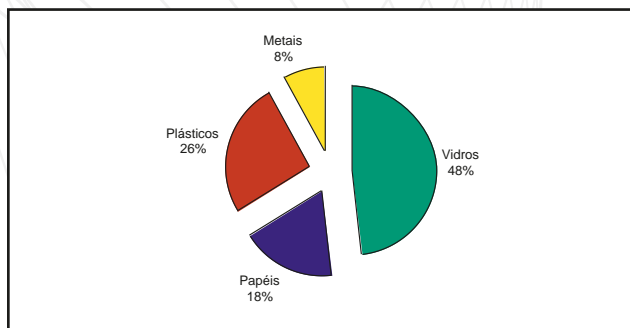


Figura 3 - Percentuais de descartes por classes de materiais. Vitória, 2000.

O índice de aproveitamento dos materiais recicláveis recolhidos nos PEVs foi em média de 77%, percentual cinco vezes maior do que o índice alcançado pela triagem da Usina de Lixo de Vitória, que é de aproximadamente 15%, segundo informações operacionais da própria usina.

Os valores, mínimo, médio e máximo, encontrados para peso específico dos materiais analisados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Dados sobre os pesos específicos dos resíduos sólidos coletados nos Postos de Entrega Voluntária da cidade de Vitória – ES

Tipo de Resíduo	Intervalo (kg/m ³)	Valor Médio (kg/m ³)
Papéis	34,23 - 59,38	49,03
Plásticos	10,91 - 24,62	24,62
Metais	36,00 - 85,50	85,50
Vidros	216,00 - 340,00	280,00

O Teste de Kruskal - Wallis testou se há igualdade entre as produções dos PEVs nos dias da semana (segundas, quartas e sextas- feiras) para cada um dos componentes das quatro classes de materiais: papéis, plásticos, metais e vidros e também entre os períodos do mês (início, meio, fim).

Verificou-se que não há variação significativa na produção de lixo nos dias da semana (2as, 4as, e 6as feiras), pois a hipótese de igualdade foi rejeitada apenas para PET, latas de alumínio e descartes. Quanto aos períodos do mês, PP Margarina, Alumínio Duro/Mole e Cobre foram os únicos materiais que tiveram a hipótese de igualdade rejeitada.

Os valores mínimo, médio e máximo referentes aos percentuais de preenchimento dos quatro diferentes compartimentos dos 20 PEVs, anotados nos dias de coleta, estão mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Dados relativos aos percentuais médios de preenchimento dos compartimentos dos PEVs, antes da coleta dos materiais.

Tipo de Resíduo	Intervalo (%)	Valor Médio (%)
Papéis	13,0 - 40,0	24,0
Plásticos	13,0 - 46,0	28,0
Metais	2,0 - 10,0	2,5
Vidros	1,0 - 10,0	3,0

Verifica-se que apenas o plástico atinge um índice de preenchimento médio de seus compartimentos pouco acima de 50%, o que demonstra a pequena participação da população na coleta seletiva por PEVs.

Durante o período de amostragem constatou-se arrombamentos em 4% dos PEVs. Esses arrombamentos estão direcionados, na maioria dos casos (3,5%), para os compartimentos de metais, visto serem ali depositadas as latas de alumínio, extremamente visadas pelos catadores. Por duas vezes atearam fogo no compartimento de papéis, porém sem maiores conseqüências.

A incidência de outras atitudes predatórias contra os PEVs observada no período de amostragem não foi significativa, bem como a incidência de alguns itens considerados impróprios (pedras, madeira, trapos).

Através do teste Kruskal-Wallis foi verificada a hipótese de igualdade de média entre as localizações dos PEVs, sendo recusada, para nível de significância de 5%. Observou-se uma maior utilização daqueles coletores situados em praças, com percentual médio de ocupação de papéis e plásticos de 23,91%. Os PEVs situados em calçadas comuns foram os menos utilizados, no período analisado, com percentual médio de ocupação igual a 19,54%.

Com relação à visibilidade, os PEVs mais visíveis apresentaram maiores percentuais de preenchimento (27,04% em média).

Com relação às condições do entorno mostraram-se mais produtivos aqueles situados em área residencial, com estacionamento para o usuário do PEV, próximos à faixa de pedestre e em ruas transversais à avenidas de grande fluxo.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após três meses de acompanhamento no Sistema de Coleta Seletiva por PEVs, em Vitória – ES, pode-se concluir que o índice de aproveitamento encontrado evidencia as vantagens da coleta seletiva como forma de recuperação de materiais visando à reciclagem. Observou-se também que comparado aos processos convencionais de triagem, além da qualidade dos materiais, a viabilidade do processo apresentou-se aproximadamente cinco vezes maior.

Os resultados das caracterizações físicas apresentadas neste estudo, o cálculo dos pesos específicos dos materiais bem como a determinação do índice de aproveitamento são essenciais para o conhecimento do sistema de coleta seletiva e para projeções futuras, no sentido de se implementar melhorias ou ampliar o sistema.

Com relação ao modelo do coletor observou-se: fragilidade no sistema de fechamento dos compartimentos acumuladores de material reciclável o que facilitava a incidência de furto dos materiais, principalmente aqueles com maior valor de mercado; o posicionamento da porta de abertura dos compartimentos dificulta o processo de recolhimento do material reciclável, além de proporcionar dificuldades ergonômicas aos operários na operação de recolhimento do material do interior dos compartimentos; o peso excessivo do coletor, fabricados em chapas de aço, dificultava sua movimentação para lavagem e/ou retoques na pintura.

As ações de vandalismo existem, mas não chegam a inviabilizar a coleta seletiva. No entanto, a quantidade de materiais recolhidos poderia aumentar, caso sejam intensificadas as campanhas de educação ambiental que esclareçam e conscientizem a população da importância e

necessidade da coleta seletiva, com fins de reutilização e/ou reciclagem.

De um modo geral, pode-se considerar que a população, apesar de não participar efetivamente, também não rejeita o sistema de Coleta Seletiva através de PEVs, ao constatar-se pouco uso inadequado, uma boa conservação dos containers e pouco vandalismo.

O foco principal deste estudo visou contribuir para a reciclagem de resíduos e elucidar para a ULV, para a sociedade que utiliza a Coleta Seletiva de Vitória - ES através de PEVs e a comunidade técnico-científica, informações que possam servir de base para um melhor gerenciamento, implementação e análise deste tipo de atividade em Vitória -ES e em outros municípios.

Diante do exposto recomenda-se uma análise do modelo do PEV utilizado em Vitória. O recolhimento do material reciclável executado mecanicamente evitaria riscos à saúde em função de problemas ergonômicos e integridade do trabalhador. Além disso, um volume único, ao invés de coletor com divisões internas, onde todos os materiais recicláveis são depositados no mesmo compartimento, facilitando o processo de coleta, sem prejuízos as etapas posteriores (triagem, classificação, enfardamento e comercialização).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDERONI, S. Os Bilhões Perdidos no Lixo. São Paulo: Humanitas Editora / FFLCH / USP, 1997.

JESUS, C.; ANTAS, A. & CABEÇAS, A. Modelo de gestão de um sistema multimunicipal de recolha seletiva. In: IX SILUBESA – SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA

SANITÁRIA E AMBIENTAL. ABES: Salvador, 2000. p. 1748-58.

Edmo Pires Martins

e-mail: epmartins@vitoria.es.gov.br

Irene Thomé Rabello Laignier

e-mail: irene_laignier@yahoo.com.br

Prefeitura Municipal de Vitória - PMV

Vitória – Espírito Santo

Estudo comparativo de duas unidades de pós-tratamento de águas residuárias domésticas utilizando filtro anaeróbio e lagoa de maturação na remoção de nutrientes e sólidos suspensos

Giulliano Guimarães Silva

RESUMO

Com a crescente necessidade de uma melhor qualidade dos efluentes de estações de tratamento de esgotos, o uso de pós-tratamento de águas residuárias domésticas passa a ter o seu uso questionado em função da eficiência na remoção de nitrogênio e fósforo em seus efluentes. Atualmente enfrentam-se sérios problemas quanto à degradação de recursos hídricos, devido ao despejo inadequado do esgoto doméstico. Portanto, a proposta deste trabalho foi avaliar as unidades de pós-tratamento da cidade de Palmas no que diz respeito na remoção de nitrogênio e fósforo. Os sistemas em estudo apresentam como unidades de pós-tratamento: uma lagoa de maturação (pós-tratamento de uma série de lagoas), e um filtro anaeróbio (pós-tratamento de um Reator). Para realização do trabalho foram coletadas amostras do afluente e efluente dos pós-tratamento e realizadas análises físico-químicas (amônia, nitrato, nitrito, fosfato, pH, DBO, temperatura e sólidos) nestas, que seguiram a metodologia recomendada pelo APHA, (1998). Através dos resultados obtidos das análises durante o estudo, observou-se que o filtro anaeróbio obteve uma taxa média de remoção de DBO, SS, nitrato e nitrito de 70,3, 48,9, 32,4 e 28,34 % respectivamente. Com relação à remoção de nutrientes no filtro anaeróbio, os resultados obtidos não foram satisfatórios para fósforo e nitrogênio. Ao contrário, a lagoa de maturação, apresentou remoções consideráveis a esses nutrientes. No efluente final das unidades de pós-tratamento (lagoa de maturação e filtro

anaeróbio), as concentrações de fósforo e nitrogênio foram superiores aos valores limite do corpo hídrico estabelecido pela Resolução 020/86 do CONAMA. Portanto os pós-tratamentos empregados demonstraram não serem totalmente eficientes na remoção de nutrientes.

Palavras-Chaves: Pós-tratamento, Fósforo, Nitrogênio.

1. INTRODUÇÃO

Naval & Silva (2002) relatam que nos países em desenvolvimento como o Brasil, o tratamento de esgoto sanitário tem-se limitado regularmente à remoção da matéria orgânica biodegradável com o objetivo de se evitar os problemas ocasionados pela desoxigenação dos corpos receptores. Porém, normalmente, ainda permanecem alguns elementos como fósforo e nitrogênio comumente denominados de nutrientes, que constituem-se em complementos nutricionais usados para o crescimento de organismos aquáticos e que podem causar a eutrofização dos corpos receptores.

Diante dessa situação novas tecnologias de tratamento de águas residuárias buscam soluções eficientes e de custo compatível para minimizar o grande problema gerado pelo lançamento de despejos domésticos e industriais em corpos de água receptores, visto que a legislação torna-se cada vez mais exigente devido à escassez crescente desses recursos e a busca do desenvolvimento sustentado.

A partir desse pressuposto a proposta deste trabalho foi comparar as duas unidades de tratamento de águas residuárias domésticas utilizando o filtro anaeróbio e a lagoa de maturação na remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e sólidos suspensos, nas diferentes unidades de pós-tratamento estudadas, tendo em vista a permanência de alguns elementos como fósforo e nitrogênio comumente denominados de nutrientes, que constituem-se em complementos nutricionais usados para o crescimento de organismos aquáticos, e que podem causar a eutrofização e as conseqüências indesejáveis de sólidos suspensos em corpos receptores.

Vale ressaltar que as unidades de pós-tratamento em estudo situam-se em região de proximidade ao reservatório da UHE Luiz Eduardo Magalhães, formado recentemente que constitui o atual corpo receptor das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's).

Em face a esta realidade é que a presente pesquisa se alinhará na busca de conhecimento destas unidades de pós-tratamento da cidade de Palmas-TO. Todavia, sabe-se pouco sobre estas unidades operando conjuntamente com reatores anaeróbios. Nesse sentido será possível apresentar uma avaliação crítica dos resultados das duas unidades de tratamento biológico de esgoto, trabalhando em escala real, constituídos de um reator UASB seguindo com seu pós-tratamento filtro anaeróbio (UASB + FA); e a série de lagoas de estabilização constituído de uma

lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e uma lagoa de maturação, responsável pelo seu pós-tratamento (LA+ LF+ LM).

2. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, o presente trabalho foi desenvolvido em duas Estações de Tratamento de Esgoto: a ETE Aurenny e a ETE Brejo Comprido, construída pela Companhia de Saneamento do Estado do Tocantins (SANEATINS), em meados de 1998 e 2000, respectivamente.

Os estudos foram baseados nas análises de amostras coletadas na entrada do sistema (esgoto bruto) e no afluente e efluente de cada ETE em estudo, com frequência quinzenal, no período de Agosto de 2002 a Julho de 2003. Os parâmetros analisados foram: OD (oxigênio dissolvido), pH, Temperatura, DBO, Sólidos Suspensos (SS), Amônia, Nitrato, Nitrito e Fosfato. As determinações seguiram os métodos descritos no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 20ª edição (AWWA/APHA/WEF, 1998).

As medidas de pH, temperatura e OD foram efetuadas em campo, na própria ETE. As medidas de OD e temperatura foram efetuadas por meio de um medidor portátil, digital, a bateria, modelo 810, marca ORION. Já as medidas de pH foram efetuadas por meio de um pHmetro, também, portátil, digital, a bateria, modelo Q - 400 H, marca Quimis. A técnica empregada para realizar as análises está descrita no Quadro 0.

Parâmetro	Local de coleta	Técnica
DBO	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Frascos Múltiplos
Sólidos Suspensos	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Seco a 103 – 105°C/Balança analítica, forno de secagem e bomba de vácuo.
Amônia	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Redução com cádmio espectrofotômetro HACH, modelo DR- 4000 U
Nitrato	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Nessler espectrofotômetro HACH, modelo DR- 4000 U
Nitrito	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Diazotization espectrofotômetro HACH, modelo DR- 4000 U
Fosfato	AF.LM, EF.LM, AF.FA, EF. FA	Amino Acid espectrofotômetro HACH, modelo DR- 4000 U

Quadro 01 - Parâmetros para a avaliação do pós-tratamento na remoção de nutrientes e sólidos suspensos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. ETE BREJO COMPRIDO (UASB + FILTRO ANAERÓBIO)

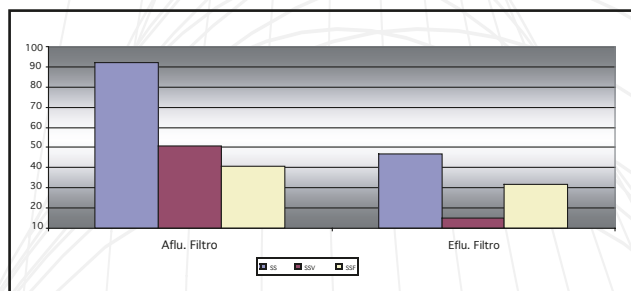


Figura 01 – Resultados médios das concentrações de sólidos suspensos no Filtro Anaeróbio.

Por meio da Figura 01 pode-se observar o comportamento das frações de sólidos suspensos na ETE Brejo Comprido. Na entrada do filtro anaeróbio a concentração média de sólidos suspensos (SS) foi de 92 mg/L e na saída do filtro este valor foi reduzido para 47 mg/L. Esses valores apresentaram uma taxa média de 48,9% de remoção de sólidos.

Já os sólidos suspensos voláteis (SSV), que são predominantemente orgânicos, e no sistema as concentrações na entrada e saída do filtro de 51 e 15 mg/L de SSV, resultando em uma remoção de 70,58%.

Com relação aos sólidos suspensos estes possuem valores próximos em relação a suas frações inorgânicas (SSF). Por meio da Figura 01 pode-se observar uma taxa de remoção de 21,9% apresentando um efluente final com 32 mg/L de SSF. Estes valores reforçam a idéia que em sistemas anaeróbio os subprodutos da digestão anaeróbia como o nitrato, amônia e fosfato implicam numa baixa remoção de sólidos suspensos fixos.

Quadro 02 – Resultados médios dos parâmetros físico-químicos do Pós-tratamento da ETE Brejo Comprido.

Parâmetros	Afluente do Filtro	Efluente do Filtro
DBO (mg/L)	93	70
pH	6,8 à 7,0	6,9 à 7,1
Nitrato (mg/L)	2,68	1,81
Nitrito(mg/L)	0,0709	0,0508
Amônia (mg/L)	16,87	17,15
Fosfato (mg/L)	4,68	4,4
Fósforo Total (mg/L)	7,15	6,94

Os valores de temperatura no afluente e no efluente do filtro mantiveram-se sempre muito próximos, com pequenas variações. A temperatura média foi de 29,0oC e 28 oC tanto no afluente como no efluente do filtro.

No tratamento de águas residuárias empregando processos biológicos, o pH deve ser controlado dentro de uma faixa favorável aos organismos envolvidos. Entretanto para remoção de nutrientes o pH deve está acima de 8,2 para promover a precipitação de fósforo e volatilização da amônia. No Quadro 02 os valores de pH, durante todo o período variou de 7,07 no afluente e de 6,99 no efluente do filtro e de um modo geral esteve próximo ao neutro. Estes resultados não condicionam uma boa remoção de nutrientes no filtro anaeróbio.

Com relação a matéria orgânica no Quadro 02, durante o período de amostragem, o filtro anaeróbio mostrou resultados satisfatórios na remoção de DBO apresentando uma remoção de 24 % de matéria orgânica.

Já para remoção de nitrogênio, os resultados demonstraram baixa eficiência na remoção no sistema. Por meio do

Quadro 02, observa-se que as concentrações de nitrogênio amoniacal foram altas ao longo do tratamento, indicando que o processo de degradação de matéria orgânica está acontecendo, principalmente por ser predominante no efluente do reator. Observa-se ainda que o filtro anaeróbio não apresentou condições que permitissem a volatilização da amônia, devido a faixa neutra do pH encontrada nesse reator. Ao analisar as concentrações de nitrogênio amoniacal (Quadro 02), verificou-se que o filtro anaeróbio transformou parte do nitrogênio em moléculas orgânicas (complexas ou não) em amônia, fato evidenciado pelo aumento de sua concentração ao longo da monitoração do filtro. Apresentando como valores médios na entrada do filtro de 16,7 mg/L e na saída com 17,15 mg/L de amônia no filtro anaeróbio.

Com relação as concentrações de nitrato, o filtro anaeróbio apresentou uma remoção média de 32,46%, tendo o efluente final apresentado concentrações bem abaixo do preconizado pela Resolução do CONAMA 020/86. Já as concentrações de nitrito os valores encontrados foram desprezíveis apresentando uma média de remoção 28,34% onde o mecanismo de nitrificação e desnitrificação foram decisivos para promover tais reduções. Devido as características do processo anaeróbio, verificou-se uma remoção muito pequena ou nula de nitrogênio no filtro anaeróbio.

Os principais nutrientes presentes em águas residuárias domésticas, destaca-se o fósforo, cuja importância associa-se principalmente ao fato do mesmo ser um nutriente essencial para o crescimento e reprodução dos microrganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica, também ser um nutriente essencial para a vida de plantas e para o crescimento da biota aquática, e que ao ser lançado em corpos aquáticos, em concentrações elevadas,

pode causar a superfertilização dos mesmos, caracterizando o processo de eutrofização.

Através do Quadro 02 pode-se observar que os resultados médios do fósforo total na entrada do filtro foi de 7,15 mgP/L e na saída do sistema 6,94 mgP/L. Sendo que a taxa de remoção de fósforo total foi 2,93 %, considerada baixa no sistema.

Com relação às concentrações de fosfato, forma prontamente assimilável pelos organismos aquáticos, na entrada do filtro a média encontrada foi 4,55 mg/L e na saída do sistema um ligeiro aumento para 4,72 mg/L. Estes resultados mostram que as concentrações fósforo encontradas no efluente do filtro anaeróbio estão acima do preconizado pela Resolução do CONAMA 020/86. Sendo que o valor limite da concentração de fósforo em rios de classes 2, é de 0,025 mgP/L, sendo extremamente restritivo.

A remoção de fósforo pode se dar por sedimentação de material orgânico no fundo do filtro e também pela precipitação de sais minerais de fosfato influenciadas pelas diferenças faixas de pH. Portanto o filtro anaeróbio não apresenta as condições propicias (pH acima de 8,2) para promover remoções consideráveis de fósforo.

3.2. LAGOA DE MATURAÇÃO (ETE AURENY)

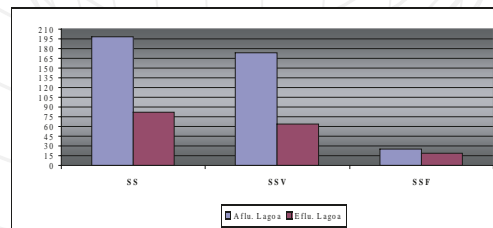


Figura 02 – Resultados médios das concentrações sólidos suspensos na lagoa de maturação.

Metcalf & Eddy (1993) afirmam que os SS, nos efluentes de lagoas de estabilização, incluem algas, microorganismos e sólidos residuais. Sendo que uma das desvantagens do uso de lagoas é a possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos.

Por meio da Figura 02 pode-se observar o comportamento das frações de sólidos suspensos na ETE Aurenly. Na entrada da lagoa de maturação a concentração média de sólidos suspensos (SS) foi de 198,6 mg/L e na saída da lagoa este valor foi reduzido para 82 mg/L. Tais reduções apresentaram uma taxa média de 58,7% de remoção de sólidos. Já os sólidos suspensos voláteis (SSV), as concentrações na entrada e saída da lagoa foram 174 e 64 mg/L de SSV, apresentando uma remoção de 63,21%. Reed et al. (1988) mencionam que a alta concentração ocasional de SS no efluente, que pode exceder 100 mg/L, é a maior desvantagem dos sistemas de lagoas. Entretanto a concentração de sólidos suspensos totais encontrados no sistema não excedeu a esse valor.

Quadro 03 – Resultados médios dos parâmetros físico-químicos do Pós-tratamento da ETE Aurenly.

Parâmetros	Afluente da Lagoa de Maturação	Efluente Final da Lagoa maturação	% Remoção
DBO (mg/L)	74,5	45,55	38,8
pH	7,8 à 8,01	7,5 à 7,8	-
Nitrato (mg/L)	2,75	1,55	43,6
Nitrito(mg/L)	0,1342	0,0623	53,5
Amônia (mg/L)	19,86	12,58	36,6
Fosfato (mg/L)	5,14	3,42	
Fósforo Total	6,42	4,87	

Segundo Oliveira (1990) as características de efluentes de lagoas de maturação variam entre 05-89 mg/L. Os valores encontrados no sistema conforme apresentado no Quadro 03 estão dentro das características de efluentes de lagoas de maturação encontradas pelo autor acima. Entretanto a lagoa de maturação apresentou uma taxa média de remoção de matéria orgânica de 38,8%. O valor obtido é, portanto, uma indicação indireta do teor de matéria orgânica presente na unidade.

De acordo com Metcalf & Eddy (1993), o nitrogênio presente em esgotos domésticos se encontra na forma de nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, nitrito e nitrato. A forma mais investigada para caracterização do teor de nitrogênio do esgoto sanitário é o nitrogênio amoniacal.

Como pode-se observar no Quadro 03 os resultados médios dos parâmetros físico-químicos do pós-tratamento da ETE Aurenly as concentrações de amônia encontradas na lagoa de maturação não apresentaram valores satisfatórios de remoção. O efluente final da lagoa de maturação apresentou em média 12,58 mgN/L de amônia remanescente no sistema. Já o pH encontrado na lagoa de maturação apresentou valores na faixa de 7,86 considerado baixo para promover a volatilização da amônia no sistema.

Portanto, na lagoa de maturação onde a remoção de nutrientes é mais representativa, houve um uma baixa remoção, apresentando uma remoção de 36,6%. A remoção deste, foi favorecido pela sedimentação e pela volatilização da amônia.

Com relação as concentrações de nitrato e nitrito o mecanismo de nitrificação e desnitrificação promoveram

pequenas remoções na lagoa de maturação apresentando um efluente final dentro dos padrões recomendados pela legislação, não excedendo de 10 mg/l para o nitrato e 1 mg/L para o nitrito.

Para Oliveira (1990), a eficiência na remoção do fósforo depende da quantidade que deixa a coluna líquida e se deposita na camada de lodo.

Oliveira afirma ainda que o principal mecanismo de remoção de ortofosfato é a sua precipitação como hidroxiapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$), tanto em lagoas facultativas como nas de maturação, uma vez que elevados valores de pH são encontrados.

Como pode-se observar no Quadro 03 os resultados médios dos parâmetros físico-químico da lagoa de maturação, apresentaram concentrações de fosfato na entrada da lagoa de maturação de 4,68 mgP/L e na saída do sistema 7,15 mgP/L.

Estes valores revelam que o pH não tem favorecido a precipitação do fosfato na lagoa de maturação. Onde verifica-se que o mecanismo de sedimentação não ocorreu na lagoa de maturação, implicando um aumento das concentrações de fósforo no efluente.

Com relação ao fósforo total, verificou-se o mesmo comportamento com o fosfato, um acréscimo das concentrações de fósforo total no efluente da lagoa. Em sistemas de lagoas de estabilização o mecanismo responsável para remover fósforo é a sedimentação. Para ocorrer a sedimentação o pH deve estar acima de 8,2 para que o nutriente se deposite na camada de lodo para promover dessa forma a remoção na coluna líquida.

No Quadro 03 pode-se observar que as concentrações de fósforo total na lagoa de maturação foram superiores em relação à concentração do afluente. Esses resultados indicam que a sedimentação não está ocorrendo, o que implica num aumento das concentrações de fósforo no efluente da lagoa.

4. CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos durante a monitoração dos sistemas de pós-tratamento permitiu concluir que:

- Através do estudo desenvolvido no filtro anaeróbio utilizado como unidade de pós-tratamento de um reator anaeróbio de fluxo ascendente, confirma a aplicabilidade do filtro anaeróbio como unidade de pós-tratamento na remoção de matéria orgânica e sólidos, não ocorrendo o mesmo para os nutrientes. Reforçando a idéia de que os tratamentos anaeróbios não são indicados para a retenção dos nutrientes das águas residuárias domésticas. Sendo necessária a instalação de uma unidade de pós-tratamento que objetive a remoção desses.
- O filtro anaeróbio apresentou uma alta eficiência na remoção de sólidos suspensos, admitindo esta unidade utilizada como pós-tratamento, apresenta a capacidade de suportar altas cargas orgânicas.
- O filtro anaeróbio em estudo, como todo processo anaeróbio, não se mostrou aplicável para tratamento a nível terciário. Sendo que o efluente tratado por esse tipo de reator necessita de um pós-tratamento para atingir os padrões estabelecidos para lançamento de efluente e também impedir uma rápida superfertilização do meio aquático.

- No efluente final das unidades de pós-tratamento (lagoa de maturação e filtro anaeróbio), as concentrações de fósforo e nitrogênio foram superiores aos valores limite do corpo hídrico estabelecido pela Resolução do CONAMA. Portanto os pós-tratamentos empregados demonstraram não serem totalmente eficientes na remoção de nutrientes.
- As concentrações de nitrogênio amoniacal encontrada nos efluentes dos sistemas em estudo, ainda são elevadas para permitir o lançamento de forma segura em corpos receptores. Portanto a reutilização desse efluente na agricultura representa um ganho na economia e contribui na preservação do meio ambiente.
- O filtro anaeróbio mostrou-se capaz de garantir, de forma mais consistente, um efluente com concentrações de SS, abaixo de 50 mg/L. Já a lagoa de maturação não excedeu a 100 mg/L de sólidos suspensos.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AWWA/APHA/WEF Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. A.E.Greenberg, L.S. Cleesceri & L.G. Andrew, 20th edition, Washington, 1998.

METCALF, L. and EDDY, H. P. Wastewater Engineering – Treatment Disposal and Reuse. 3 rd ed. New York: McGraw – Hill Book Company, Inc. 1334 p. 1993.

NAVAL, L.P.; SILVA, G.G. Estudo do Comportamento do Fósforo a Diferentes Profundidades em Série de Lagoas de Estabilização em Escala Real. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental. Cancúm, México : AIDS, 2002. p. 6.

OLIVEIRA, R. The Performance of Deep waste Stabilization Ponds in Northeast Brazil. PhD Thesis, University of Leeds U.K. 1990.

Giulliano Guimarães Silva

Graduado em Engenharia Ambiental pela UFT Engenheiro na Companhia de Saneamento do Tocantins na Coordenadoria Técnica.

Endereço para contato: Rua Bernardino Maciel nº 1975. CEP 77600-000 – Paraíso-TO.

Tel: (63) 218-3463

e-mail: giulliano@saneatins.com.br

Jeverson Luiz Azevedo Carlos

Graduado em Engenharia Civil pela UFG; Pós-Graduado em Saneamento Ambiental pela Universidade do Tocantins; Mestrando em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins-UFT; Coordenador de Projetos da Companhia de Saneamento do Tocantins.

Maria Lúcia Vieira

Graduada em Engenharia Civil pela UCG, Pós-Graduada em Saneamento Ambiental pela Universidade do Tocantins, Diretora de Planejamento e Operação da Companhia de Saneamento do Tocantins.

Sérgio Carlos Bernardo Queiroz

Graduado em Engenharia Ambiental pela UFT Engenheiro da Agência de Saneamento do Estado do Estado - AGESAN

Avaliação de eficiência de um filtro anaeróbio com recheio de bambu utilizado como pós-tratamento de um reator UASB em escala real

Sérgio Carlos Bernardo Queiroz

RESUMO

Os efeitos causados pela atividade humana no equilíbrio do meio ambiente, em especial nos mananciais de água, são comprovadamente consequência do excesso de resíduos lançados em quantidades superiores à capacidade de recuperação e/ou autodepuração. Várias alternativas de pós-tratamento de efluentes anaeróbios encontram-se em desenvolvimento, ao passo que algumas se encontram em uso na prática, como é o caso dos filtros anaeróbios. Contudo, vários estudos sobre filtros têm levado muitos pesquisadores a ter como desafio à busca do melhor material de enchimento que é responsável pela maior parcela dos custos dos filtros anaeróbios. Tais desafios são estudar alternativas para meio suporte que atendam os requisitos para o bom funcionamento do reator e ao mesmo tempo, ampliar a possibilidade de utilizar materiais disponíveis de menor custo. Contudo, este trabalho teve como objetivo acompanhar e comparar, em escala real, o desempenho de um Filtro Anaeróbio, cujo meio de suporte é o bambu, utilizado como pós-tratamento de um reator anaeróbio de fluxo ascendente, e apresentar uma avaliação dos resultados na remoção de matéria orgânica, sólidos e nutrientes tendo em vista o pouco conhecimento desta unidade operando conjuntamente com reatores anaeróbios em escala real no Brasil. Por meio dos resultados obtidos durante a monitoração, observou-se que a taxa média de remoção de DBO, DQO e SS foram de 70, 72 e 78 %, respectivamente. Tais resultados demonstram que a utilização do bambu

como meio suporte é adequado e viável, apresentando eficiência semelhante àqueles encontrados na literatura para os diferentes materiais comumente empregados.

Palavras-Chave: Tratamento de Esgotos, Filtro Anaeróbio, Meio de Suporte, Bambu.

1. INTRODUÇÃO

O processo anaeróbio representa uma opção bastante atrativa para minimizar o problema de tratamento de esgotos sanitários no Brasil. Apesar dos fatores climáticos favoráveis, e também sob o ponto de vista financeiro, o tratamento anaeróbio oferece uma alternativa bastante atrativa para os países em desenvolvimento. Dentre as diversas opções disponíveis para o tratamento de efluentes, este tipo de tratamento destaca-se pela considerável redução de matéria orgânica do efluente aliado à produção de energia útil em forma do gás metano e a uma baixa produção de lodo excedente (JAYANTHA & RAMANUJAM, 1995).

O desenvolvimento de reatores anaeróbios, ocorrido nas últimas décadas, vem provocando mudanças profundas na concepção dos sistemas de tratamento de águas residuárias. A maior aceitação de sistemas de tratamento anaeróbio se deve a dois fatores principais: as vantagens consideradas inerentes ao processo de digestão anaeróbia em comparação com o tratamento aeróbio e a melhoria do

desempenho dos sistemas anaeróbios modernos, tendo-se um aumento muito grande não somente da velocidade de remoção do material orgânico, mas também da porcentagem de material orgânico digerido (FORESTI et al., 1999).

Nas últimas décadas os Filtros Anaeróbios (FA) foram utilizados no Brasil para o tratamento de esgotos com altas cargas orgânicas, contudo mais recentemente eles vêm sendo aplicado para pós-tratamento de efluentes (polimento) de grandes decanto-digestores e de reatores anaeróbios de manta de lodo (UASB) (GONÇALVES et al., 2001). A utilização dos Filtros Anaeróbios como polimento de grandes reatores anaeróbios tem como objetivo principal realizar uma remoção adicional de matéria orgânica e sólidos, no efluente destes reatores.

Os filtros anaeróbios consistem, basicamente, de um leito espesso de material suporte, confinado em um tanque fechado. Podem ter fluxo ascendente ou descendente. Na superfície de cada peça do material de enchimento (suporte) ocorre a fixação e o desenvolvimento de microrganismos na forma de biofilme e, nos filtros afogados, principalmente nos de fluxo ascendente, também agrupam-se microrganismos na forma de flocos ou grânulos, nos interstícios do material de enchimento (GUIMARÃES, 1999).

Estudar alternativas para o meio de suporte que atendam os requisitos para o bom funcionamento do reator e ao mesmo tempo, ampliar a possibilidade de utilizar materiais disponíveis de menor custo e com peso menor, vem sendo alvo de muitas pesquisas realizadas no Brasil nos últimos anos. Andrade Neto (2001) afirma que o material de recheio deve possuir algumas características tais como: leve; ser um material inerte; ter uma área específica relativamente grande e de fácil aquisição.

O bambu vem se tornando uma opção bastante atrativa quando utilizado como material de recheio para filtros anaeróbios. A distribuição deste material é extensa, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais, seu crescimento é rápido e tem baixo custo de obtenção, o que é importante para países em desenvolvimento, comparado-se com materiais sintéticos utilizados como meio suporte (CAMARGO, 2001).

Tendo em vista o pouco conhecimento de filtros anaeróbios operando conjuntamente com reatores anaeróbios em escala real no Brasil, o trabalho visa analisar o desempenho de um filtro anaeróbio com fluxo ascendente tendo o bambu como meio de suporte, operando em escala real na cidade de Palmas-TO.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Estação de Tratamento de Esgotos Brejo Comprido, sendo que a mesma é operada pela Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS. O sistema está em operação desde outubro de 2000, entretanto só começou a gerar efluente em Dezembro de 2001. O processo de tratamento consiste de reator anaeróbio de fluxo ascendente, seguido de Filtro anaeróbio ascendente. O lodo gerado no processo é desidratado em leito de secagem natural. O efluente tratado da ETE é lançado no Córrego Brejo Comprido.

O meio de suporte (bambu) foi colocado no FA em pedaços de aproximadamente 2m de comprimento e 2,5cm de diâmetro, onde os mesmos eram dispostos em camadas sobrepostas, formando ângulos de 90º entre si.

Para realização do trabalho foi elaborado um programa de monitoração baseado em análises de amostras coletadas na entrada do sistema (esgoto bruto), no efluente do reator

(afluente do filtro) e no efluente final do filtro anaeróbio, com frequência semanal sempre às 9:00 horas da manhã, no período de setembro de 2002 a julho de 2003. O quadro 01 mostra os parâmetros analisados bem como as respectivas técnicas empregadas.

Quadro 01: Parâmetros físico-químicos utilizados no monitoramento.

Parâmetro	Técnica	Referência
DQO	Refluxo com Dicromato	APHA (1995)
DBO	Frascos Padrões	APHA (1995)
Alcalinidade	Titul. pH determinado	APHA (1995)
pH	Leitura direta	APHA (1995)
Sólidos Totais	Evap. e secagem a 105°	APHA (1995)
Sólidos Suspensos	Evap. e secagem a 105°	APHA (1995)
Sólidos Dissolvidos	Evap. e secagem a 105°	APHA (1995)
Ácidos Voláteis	Acidificação e Alcalinização	APHA (1995)
Nitrito	Espectrof. Visível	APHA (1995)
Nitrato	Espectrof. Visível	APHA (1995)
Nitrogênio Amoniacal	Espectrof. Visível	APHA (1995)
Fosfato	Espectrof. Visível	APHA (1995)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Resultados de matéria orgânica: DBO e DQO

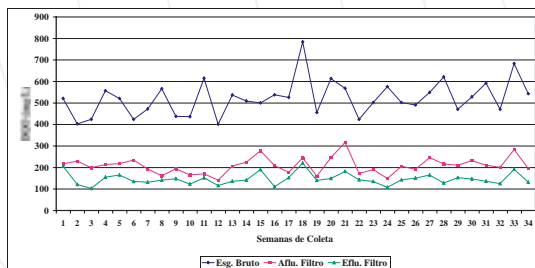


Figura 01: Valores de DQO (mg/L) encontrados no sistema durante o monitoramento

Podemos observar na figura 01, que a concentração de DQO no esgoto bruto oscilou entre 783 e 400mg/L, tendo uma média de 521 mg/L, já no afluente e efluente do Filtro os teores médios encontrados foram de 208 e 145 mg/L respectivamente. Com isso o Filtro Anaeróbio alcançou uma remoção média de 30%, sendo que a remoção do reator foi de 60% e o filtro aumentou a eficiência do sistema para 72%.

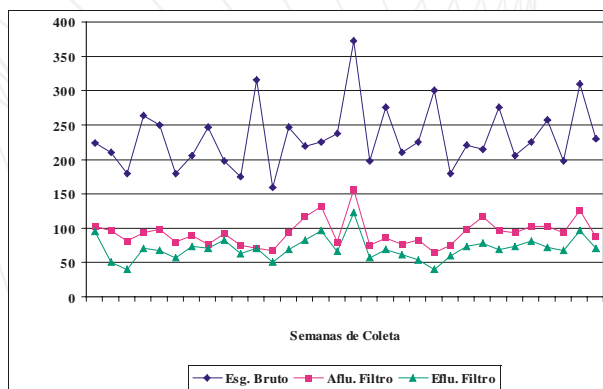


Figura 02: Valores de DBO (mg/L) encontrados no sistema durante o monitoramento

Podemos observar na Figura 02 que as concentrações médias de DBO no Esgoto Bruto, Afluente e Efluente do Filtro foram de 232, 93 e 70 mg/L respectivamente. O sistema no geral obteve uma remoção de 70%, sendo que o filtro alcançou uma remoção de 24%. As concentrações de DBO no efluente do Filtro estiveram similares aos encontrados em outros sistemas estudados, que também utilizaram FA como pós-tratamento de reatores UASB.

3.2. RESULTADOS DE SÓLIDOS

Quadro 02: Valores Médios de Sólidos (mg/L), encontrados no sistema durante o monitoramento.

Parâmetros	Esgoto Bruto	Afluente Filtro	Efluente Filtro	Remoção Reator (%)	Remoção Filtro (%)	Remoção Total (%)
Sólidos Totais	659	376	284	43%	24%	57%
Sólidos Totais Fixos	217	218	162	0%	26%	25%
Sólidos Totais Voláteis	442	158	122	64%	23%	72%
Sólidos Suspensos	210	92	47	56%	49%	78%
Sólidos Suspensos Fixos	38	41	32	0%	22%	16%
Sólidos Suspensos Voláteis	172	51	15	70%	71%	91%
Sólidos Dissolvidos	449	284	237	37%	17%	47%
Sólidos Dissolvidos Fixos	179	177	130	1%	27%	27%
Sólidos Dissolvidos Voláteis	270	107	107	60%	0%	60%

Podemos observar que ocorreu uma boa remoção de Sólidos Suspensos no sistema 78%, e uma baixa remoção de sólidos dissolvidos (47%). Com o bom desempenho na remoção de sólidos suspensos o efluente do Filtro obteve um aspecto bastante clarificado. O FA, por ser um processo anaeróbio de tratamento e não apresentar boa remoção de nutrientes, não conseguiu ter uma boa remoção da fração mineral dos sólidos (fixos).

3.3. RESULTADOS DOS NUTRIENTES

Quadro 03: Valores Médios de Nitrogênio Amoniacal, Nitrato, Nitrito e Fosfato encontrados no sistema durante o monitoramento.

Parâmetros	Esgoto Bruto	Afluente Filtro	Efluente Filtro
Amônia (mg/L)	14,9	16,9	17,1
Nitrato (mg/L)	3,39	2,68	1,81
Nitrito (mg/L)	0,2258	0,0709	0,0508
Fosfato (mg/L)	4,08	4,55	4,7

Observando o Quadro 03, verificamos que as concentrações de nitrogênio, na forma de amônia não foram removidas

pelo FA, isto se deve basicamente porque quando acontece a degradação anaeróbia da matéria orgânica, ocorre a mineralização da mesma, liberando nitrogênio amoniacal. Quanto ao nitrito e nitrato, devido à anaerobiose do sistema ocorreu o processo de desnitrificação, portanto as concentrações destes compostos diminuíram após passarem pelo sistema. O fósforo também não foi removido nem pelo reator nem pelo FA, ao contrário, as concentrações deste nutriente aumentaram após passar pelo sistema.

3.4. RESULTADOS DE PH, ALCALINIDADE E ÁCIDOS VOLÁTEIS

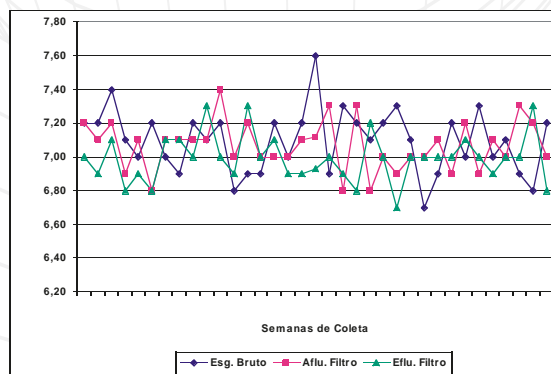


Figura 03: Valores de pH encontrados no sistema durante o monitoramento

Podemos observar na figura 03 que os valores de pH oscilaram entre 6,8 a 7,7, no Filtro Anaeróbico, portanto ficando dentro da faixa considerada ótima para ocorrer a metanogênese que é de 6,3 a 7,8. Assim, podemos afirmar que não tem perigo de ocorrer o azedamento do filtro, ou seja, a fermentação ácida prevalecer sobre a metanogênica.

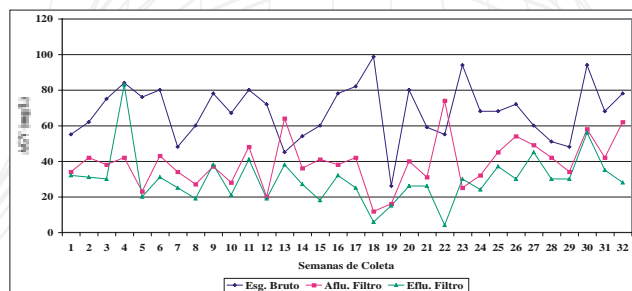


Figura 04: Valores de AGV encontrados no sistema durante o monitoramento

Podemos verificar na Figura 04 que a concentração de ácidos graxos voláteis no afluente do FA variou de 11,8 mg/L a 74 mg/L, enquanto que no efluente a oscilação foi de 5,8 mg/L a 83 mg/L. Notamos que em algumas semanas as concentrações no afluente do FA eram menor do que no efluente, ou seja, o FA estava aumentando concentrações de AGV, entretanto na maior parte das semanas ocorreu à remoção de Ácidos Graxos Voláteis

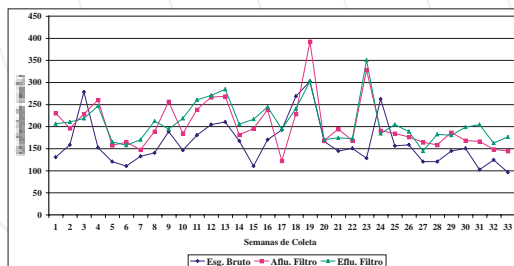


Figura 05: Valores de Alcalinidade encontrados no sistema durante o monitoramento

A figura 05 mostra que a alcalinidade do efluente do filtro quase sempre esteve maior do que o afluente e o esgoto bruto, isto se deve principalmente à geração de cátions provenientes da degradação de proteínas e a remoção dos ácidos graxos, ocasionando assim o aumento do pH no reator e conseqüentemente garantindo a capacidade de tamponamento do sistema.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em relação ao monitoramento do Filtro Anaeróbico, podemos concluir a partir dos resultados obtidos que:

- Em relação à matéria orgânica, mesmo com a oscilação da carga orgânica afluente o sistema operou de forma satisfatória, apresentando uma remoção de DQO de 30 % e de DBO de 24%.
- O FA apresentou ótimo desempenho na remoção de sólidos, principalmente os sólidos suspensos, apresentando um efluente com aspecto bastante clarificado.
- A remoção de nutrientes (nitrogênio), praticamente não ocorreu, mas já era esperado isto, pois todos os sistemas que utilizam a digestão anaeróbica não tem esta característica.
- O meio de suporte de bambu mostrou-se uma opção bastante viável para a região, sendo que os resultados obtidos no FA foram bastante similares aos encontrados por outros autores usando meios de suportes diferentes.
- Recomenda-se que a SANEATINS implante um sistema de pós-tratamento para o Filtro Anaeróbico, haja vista

que o mesmo não obteve boa remoção de compostos eutrofizantes

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE NETO, C.O.; MELO, H.N.S.; LUCAS FILHO, M. Filtros Anaeróbios Com Fluxo Ascendente e Fluxo Descendente. In: Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios – Coletânea de Trabalhos Técnicos. Belo Horizonte. Segrac. p 185. 2001

AWWA/APHA/WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th edition. Washington. 1995.

CHERNICHARO, C. A. L. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Reatores Anaeróbios. Belo Horizonte: DESA. 1997.

CAMARGO, S. A. R.; NOUR, E. A. A.; CORAUCCI FILHO, B.; BROLLEZE, S. T. Desempenho de um filtro anaeróbio com enchimento de bambu para tratamento de esgotos sanitários à diferentes tempos de detenção hidráulico. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. João Pessoa. 2001

FORESTI, E. Fundamentos do tratamento anaeróbio. In: CAMPOS, J. R. Tratamento de esgoto sanitário por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro. Segrac. p 466. 1999.

GONÇALVES R.F.; CHERNICHARO, C. A; ANDRADE NETO, C.O.; ALEM SOBRINHO, P.; KATO, M.T.; COSTA, R.H.R.; AISSE, M.M.; ZAIAT, M. Pós-Tratamento De Efluentes De Reatores Anaeróbios Por Reatores Com Biofilme. In: CHERNICHARO, C. A. L. Pós-tratamento de Efluentes

de Reatores Anaeróbios. Belo Horizonte: Segrac. p 105. 2001.

GUIMARÃES, P. Sistema Compacto Decanto-Digestor e Filtros Anaeróbios Ascendente e Descendente. In: 20o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. Rio de Janeiro. 1999.

JAYANTHA, K.S. e RAMANUJAM, T.K. Start-up criteria for a Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) reactor. Bioprocess Engineering; v 13, 307-310; Springer - Verlag. 1995.

Sérgio Carlos Bernardo Queiroz

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins; Engenheiro da Agência de Saneamento do Estado do Tocantins - AGESAN

Endereço para contato: 210 sul Alameda 03 Lote 10
CEP:77.126-030 - Palmas -TO Brasil.
Tel.: (63) 225-1894
e-mail: sergiocbq@yahoo.com.br

Giulliano Guimarães Silva

Graduado em Engenharia Ambiental pela UFT Engenheiro da SANEATINS na Coordenadoria Técnica.

Liliana Pena Naval

Doutorada pela Universidad Complutense de Madrid em Engenharia Química, Professora Adjunta do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Recolhimento programado de objetos volumosos pela prefeitura Municipal de Vitória-ES – “Papamóveis”

Wagner Reis e Silva

RESUMO

O Serviço PAPANÓVEIS tem como objetivo o recolhimento sistematizado e programado de bens inservíveis, tais como: fogões, geladeiras, sofás, eletrodomésticos, colchões, etc., gerados nas residências de todos os bairros do município de Vitória. A partir da implantação do PAPANÓVEIS cada bairro da cidade passou a ter seu dia e período (manhã, tarde, noite) de atendimento pré-estabelecido. Cada usuário que acesse e procure o serviço Lig-Lixo será atendido em ordem cronológica, desde que a solicitação seja compatível com o tipo de resíduo que o serviço coleta (Classe III - inertes) e que o local, onde o mesmo está instalado ou guardado há tempos, não represente riscos sanitários para os funcionários designados para executar o serviço.

Palavras Chave: Coleta programada volumosos

1. INTRODUÇÃO

Com volumes bem superiores ao máximo estabelecido pela Legislação Municipal, os móveis e alguns eletrodomésticos, além de outros objetos volumosos que são considerados sem valor de uso pelo seu proprietário, são muitas vezes descartados de forma inadequada pelos cidadãos em vias públicas e terrenos baldios, encostas e áreas de preservação ambiental, sendo incompatíveis com os equipamentos empregados na coleta domiciliar e causando grandes transtornos e custos adicionais ao Sistema de Limpeza Pública (SLU) da cidade, pela necessidade de se manter

os principais corredores viários da cidade constantemente limpos, uma vez que Vitória é uma cidade turística e visando ainda evitar a incidência de surtos epidemiológicos, como a “dengue”.

Os resíduos volumosos são considerados “resíduos especiais” cabendo, portanto, ao seu gerador a responsabilidade pela sua adequada remoção e destinação final. Entretanto, na prática, tal prerrogativa legal não tem sido efetivada por diversos fatores, dentre eles: insuficiência de fiscais para dar uma cobertura adequada em toda a cidade, informação deficiente, conscientização ambiental precária, preços cobrados pelos executores privados para esse tipo de serviço, dentre outros.

2. OBJETIVO DO TRABALHO

- Contribuir para a redução do desperdício induzindo as pessoas a doar os seus bens considerados inservíveis primeiramente para pessoas carentes, instituições beneficentes, etc.
- A partir da disponibilização de mais um serviço de utilidade pública e de processo continuado de sensibilização, levar a população a adotar atitudes que levem a redução da má prática do lançamento indiscriminado de móveis, equipamentos eletro-eletrônicos e demais inservíveis volumosos em vias públicas, encostas, manguerais ou terrenos baldios.

- Reduzir os problemas sanitários e ambientais decorrentes da prática do acúmulo de inservíveis em quintais, porões, terrenos baldios, vias públicas e outros e contribuir para melhoria da qualidade de vida da cidade.
- Atender a famílias carentes com a doação dos materiais recolhidos em bom estado de conservação ou em condições viáveis de recuperação.
- Difundir práticas de desenvolvimento sustentável.
- Conscientizar o cidadão quanto ao seu importante papel na gestão dos resíduos sólidos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A solicitação do serviço PAPANÓVEIS pode ser feita por qualquer cidadão do município de Vitória, através da Central Telefônica de Atendimento (LIG-LIXO), que por sua vez preenche formulário de solicitação de serviço e encaminha para área técnica programar a coleta, posteriormente o cidadão é contatado sobre a data e horário da realização do serviço.

Os objetos volumosos coletados são levados à Usina de Lixo de Vitória, onde ocorre a etapa de triagem. Aqueles em condições de uso são direcionados a entidades carentes e os demais desmontados e encaminhados para reciclagem e/ou aterro sanitário.

Após o atendimento o LIG-LIXO realiza avaliação através de ficha de pesquisa de opinião.

O fluxograma a seguir apresenta a metodologia de trabalho proposta para o serviço PAPANÓVEIS.

FLUXOGRAMA DE FUNCIONAMENTO

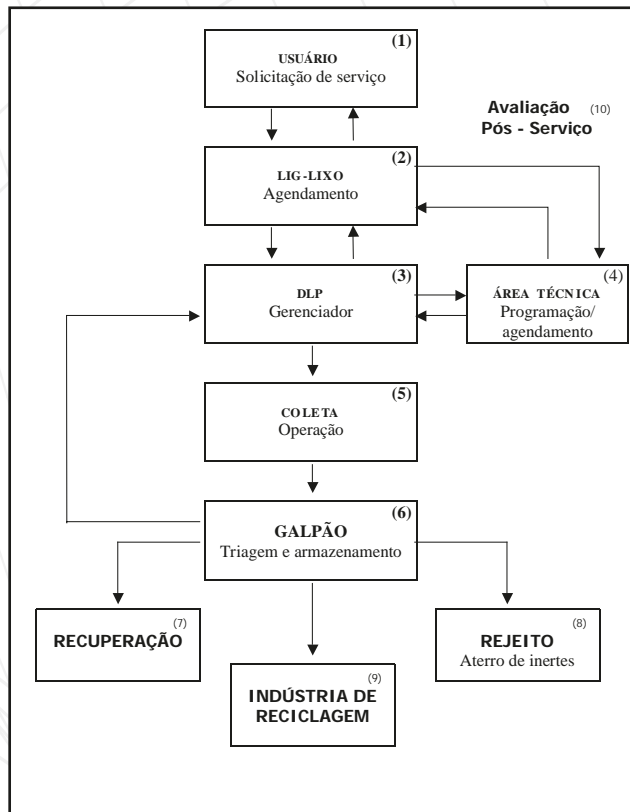


Figura 1 – Fluxograma de funcionamento do Projeto Papamóveis – Vitória: 2001

A partir do fluxograma, ora apresentado, as bases para o funcionamento do serviço PAPANÓVEIS são:

1) Usuário:

Solicitação de serviços - poderá ser feita por qualquer cidadão residente no município de Vitória, utilizando o serviço PAPANÓVEIS, de acordo com os seguintes critérios:

- a) O atendimento é gratuito e prestado a todos os bairros do Município, exclusivamente em unidades residenciais, dentro dos limites e quantidades previstas pelo Projeto.
- b) A solicitação de serviço poderá ser feita em qualquer dia da semana, 24 horas por dia, utilizando a estrutura do LIG-LIXO.
- 2 – Lig-Lixo - agendamento - ocorre da seguinte forma:
- a) O LIG-LIXO recebe a ligação do usuário e faz seu registro por ordem cronológica.
- b) Preenche Formulário de Solicitação de Serviço, que é encaminhado ao DLP para ciência e, imediatamente, repassado para análise da Área Técnica.
- c) A Área Técnica é responsável pela definição da data de atendimento ao cidadão, com base nos roteiros de coleta pré-estabelecidos.
- d) Os atendentes do LIG-LIXO, após retorno da Área Técnica, comunicam aos usuários o dia e horário para atendimento de sua solicitação.
- e) O LIG-LIXO mantém atualizado cadastro de Empresas capacitadas para remoção de bens volumosos, com objetivo de orientar o usuário que prefira encaminhar diretamente os materiais à Usina de Lixo de Vitória.
- 3) DLP – Gerenciador – o Departamento de Limpeza Pública é o órgão gerenciador do serviço PAPAMÓVEIS e responsável pela efetiva fiscalização dos serviços realizados pela Empresa contratada e o seu custeio.
- 4) Área Técnica - Programação e Agendamento: a Área Técnica é responsável pelo agendamento dos serviços a serem realizados diariamente, conforme rotas de coleta realizadas de segunda a sábado, sendo que para cada dia da semana é programado atendimento a uma região, observando os dias de feiras livres e suas respectivas localizações (Quadro I).
- Tal agendamento deve considerar também o volume dos objetos a serem recolhidos em relação à capacidade de carga do caminhão, por isso o prazo máximo de 05 (cinco) dias para efetivação de atendimento nos bairros onde a demanda for maior.
- 5) Coleta – operação
- a) O veículo utilizado para atender a população é um caminhão tipo baú, de porte médio e o efetivo necessário de um motorista e dois ajudantes.
- b) A cada carga completa o veículo deve se dirigir ao galpão de recepção e triagem, implantado nas dependências da Usina de Lixo de Vitória.
- c) O usuário do sistema que desejar encaminhar seus bens inservíveis direto ao galpão de recepção e triagem deve fazê-lo com prévia programação, através do LIG-LIXO ou diretamente na Usina de Lixo de Vitória.
- d) Para cada usuário atendido deve ser preenchido um Formulário de Controle de Remoção de bens, onde constam três assinaturas – usuário, motorista e usina.
- 6 - Galpão – triagem e armazenamento:
- a) O veículo utilizado na coleta de volumosos do serviço PAPAMÓVEIS ao chegar na Usina de Lixo de Vitória efetua a pesagem do material recolhido, devendo realizar descarga no galpão de recepção e triagem.
- b) Uma equipe de 02 braçais faz a descarga e triagem do material coletado, sob a supervisão da equipe técnica da Usina de Lixo, agrupando os mesmos em:
- Bens em bom estado de conservação, passíveis de reutilização;

- materiais passíveis de comercialização para fins de reciclagem, e,
 - rejeitos;
- c) Os materiais dispostos no galpão são selecionados considerando-se seu estado atual. Numa etapa futura poderá se implantar algum processo de recuperação de tais bens, com fins sociais, a partir de convênios com entidades sem fins lucrativos.
- 7) Recuperação
- a) Os bens em bom estado de conservação selecionados são separados e doados a famílias carentes e ou entidades sociais sem fins lucrativos cadastradas no projeto a partir de parceria com a SEMAS (Secretaria Municipal de Ação Social).
- b) A Prefeitura Municipal de Vitória irá futuramente fomentar a criação de Cooperativas, com fim específico de recuperação e comercialização dos bens recolhidos pelo sistema PAPAMÓVEIS.
- 8) Destino final – aterro sanitário - os materiais selecionados como rejeito no galpão de triagem da Usina de Lixo são pesados e enviados para destino final em aterro sanitário.
- 9) Indústria de reciclagem - os materiais selecionados, em péssimo estado de conservação, passíveis de serem comercializados como sucatas, lenha, etc. são pesados e comercializados pela Usina de Lixo de Vitória, às indústrias recicladoras.
- 10) Avaliação Pós-Serviço - periodicamente, após a realização dos serviços, os atendentes do LIG-LIXO, sob a coordenação da Área Técnica responsável pelo serviço PAPAMÓVEIS, realizam pesquisa de opinião, por amostragem,

junto aos usuários do serviço com fins de avaliar o seu desenvolvimento e realizar os ajustes necessários (Ficha de Pesquisa de Opinião).

4. ORIENTAÇÕES PARA FUNCIONAMENTO

O atendimento ocorre no máximo em 05 (cinco) dias após a solicitação, sempre de segunda a sábado, no horário compreendido entre 8 e 16 horas.

A solicitação que, por ventura, envolva quantidade superior àquela prevista em Projeto passa a ser objeto de novo pedido, após 20 dias decorridos da data de pedido anterior. Caso o cidadão não queira aguardar este prazo ou ainda se o material a ser removido estiver fora das condições pré-estabelecidas, o serviço deverá ser contratado junto às empresas credenciadas pela SEMMAM/SEMURB.

Ao todo são removidos no máximo 06 (seis) unidades volumosas por atendimento e por residência, exceto para bens de grande volume (geladeira, freezer, cofre, armário, sofá, etc.), cuja remoção fica limitada a 02 itens por residência.

Os atendentes do LIG-LIXO, através da checagem dos endereços junto aos usuários do sistema, verificam se o local de remoção do material é de difícil estacionamento ou se há feira livre que possa interferir na operação.

Todo material a ser removido deve permanecer, preferencialmente, na parte interna ou quintal da residência. Caso o usuário não tenha como atender a esse requisito, o objeto a ser removido deverá ser disposto a uma distância máxima de 15 metros da divisa de sua propriedade e no mesmo nível da via pública trafegável pelo caminhão baú.

Qualquer cancelamento por parte do usuário, após a emissão de solicitação de serviço, deve ser registrado em formulário de Controle de Remoção, preenchido com data, hora, assinado de forma legível pelo motorista do veículo de coleta e entregue ao coordenador do serviço.

Cabe à empreiteira contratada para realização do serviço PAPAMÓVEIS toda responsabilidade civil inerente às atividades por ela realizada.

Foi estabelecido um Cronograma de atendimento semanal do serviço PAPAMÓVEIS, segundo as regiões administrativas do município de Vitória.

5. OPERAÇÃO

Para operacionalização do Serviço PAPAMÓVEIS utiliza-se a estrutura:

Quadro 1 – Estrutura de Funcionamento do Serviço PAPAMÓVEIS – Vitória/ ES (2003)

Recursos	Quantitativos	Observações
Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • 01 coordenador • Coleta: • 01 motorista • 02 ajudantes • Recepção, triagem: • 02 ajudantes 	O coordenador pertence aos quadros da Prefeitura e os demais são da empresa contratada.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Veículo tipo baú de porte médio • Galpão de triagem fechado lateralmente (usina) • Uniforme • EPI's • Sistema de radiocomunicação (veículo e LIG-LIXO) • Material de divulgação e informação. 	
Financeiro Implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de Galpão R\$ 80.000,00 • Material de Consumo R\$ 20.000,00 • Convênios R\$ 10.000,00 • Folheteria/ Divulgação R\$ 3.500,00 <p>TOTAL R\$ 113.500,00</p> <p>Valor total em US\$ 33.382,00</p>	Recursos próprios da prefeitura e administração direta.
Financeiro Operação	<ul style="list-style-type: none"> • Veículo R\$ 4.342,34 • Mão de obra R\$ 4.779,74 <p>TOTAL R\$ 9.122,08</p> <p>Valor TOTAL em US\$ 2.682,96</p>	Considerando um caminhão médio, tipo baú trabalhando 9 (nove) horas por dia de segunda a sábado, incluindo como mão de obra, um motorista e quatro ajudantes com encargos e impostos embutidos (base janeiro/ 03)

Nota: Considerando-se o valor de 1US\$ = R\$ 3,40

6. DIVULGAÇÃO DO SERVIÇO PARA A COMUNIDADE

A adequada divulgação do serviço PAPAMÓVEIS para a comunidade é de vital importância para o sucesso do projeto, uma vez que a população utiliza em maior ou menor intensidade o novo serviço se estiver bem informada, motivada a participar e o mesmo funcionar de forma regular e eficiente.

A etapa divulgação do serviço PAPAMÓVEIS para a comunidade foi planejada pela Assessoria de Comunicação, sob a orientação do Departamento de Educação Ambiental da SEMMAM. O ponto focal do processo de divulgação deve ser o incentivo à reutilização de tais objetos volumosos, a partir da doação dos mesmos a outras famílias mais necessitadas, antes do seu descarte ao sistema. Além disso, incentivar a utilização do serviço PAPAMÓVEIS visando aliviar a sobrecarga do Sistema de Limpeza Pública da Cidade.

7. RESULTADOS

A implantação do serviço PAPAMÓVEIS teve o início de sua operação em maio de 2002, atualmente atende a todos os 84 bairros do município de Vitória recebendo, através da Central de Atendimento telefônico, 15 chamadas diárias e recolhendo 22 volumes por dia, em média.

Em termos de ganhos para o Sistema de Limpeza Pública verifica-se redução na demanda de recolhimento resíduos lançados de forma irregular pela cidade.

8. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que o serviço é bem visto pela população, que o considera bastante simpático, além de contribuir de forma positiva para redução de lançamento indiscriminado de objetos volumosos no ambiente e economia de destinação final (aterro sanitário).

A criação do serviço PAPAMÓVEIS foi uma alternativa adequada e vantajosa sob os pontos de vista de saúde pública, ambiental, econômico e social. De saúde pública e ambiental, uma vez que evita o lançamento indiscriminado de tais rejeitos em mangues, encostas, terrenos baldios e vias públicas, bem como a sua acumulação de forma inadequada. Econômico, uma vez que ordena e otimiza o recolhimento de tais materiais pelo SLU. Social uma vez que atende a famílias carentes com os materiais recolhidos em bom estado de utilização além de gerar emprego e renda tanto na operação do sistema quanto futuramente na oficina de recuperação dos objetos recolhidos.

A filosofia do serviço PAPAMÓVEIS possibilita o desenvolvimento de uma série de parcerias, principalmente de caráter social, a partir da recuperação dos bens coletados. Tal recuperação está associada ao desenvolvimento de trabalho de cunho artístico e decorativo, onde jovens carentes possam aprender um ofício.

Wagner Reis e Silva - Biomédico

e-mail: wresilva@vitoria.es.gov.br

Jacqueline Bringhenti

e-mail: jrbringhenti@ig.com.br

Edmo Pires Martins

e-mail: epmartins@vitoria.es.gov.br

Carlos Roberto de Lima

e-mail: crlima@vitoria.es.gov.br

Prefeitura Municipal de Vitória – PMV
Vitória – Espírito Santo

Apropriação de receitas indiretas pela unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos de Vitória-ES

Fernando R. da Matta Baptista

RESUMO

Para que se possa gerar e apurar as receitas indiretas provenientes de uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) é fundamental que ela esteja integrada ao Sistema de Limpeza Urbana, que realiza a coleta, transbordo e aterramento dos resíduos sólidos. O presente trabalho mostra a importância dessas receitas na contabilidade de uma UTC e demonstra que sua apuração pode contribuir com um acréscimo de até 100% sobre a receita direta obtida por uma UTC, a partir de comercialização do material reciclável e composto orgânico, graças às economias geradas no transbordo e aterramento de resíduos, como também pela valoração do adubo orgânico consumido exclusivamente pela Prefeitura.

PALAVRAS-CHAVE: Unidade de Triagem, Receitas Indiretas, Compostagem.

1. INTRODUÇÃO

A continuidade dos processos operacionais de uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) dependerá diretamente de seu modelo gerencial e, principalmente, de sua inserção como instrumento de logística operacional dentro dos Sistemas de Limpeza Urbana (SLU).

Na visão de MONTEIRO (2001), as receitas diretas dificilmente cobrirão os custos de uma usina de reciclagem e compostagem, nem esta deve ser encarada como um

empreendimento industrial lucrativo segundo um ponto de vista estritamente comercial. Todavia, o quadro se mostra altamente favorável quando se pondera as receitas indiretas, ambientais e sociais com o potencial expressivo de retorno político.

D'ALMEIDA (2000) considera ser a redução do lixo aterrado a principal meta de uma UTC e a taxa de desvio o melhor indicador da eficácia da unidade. A taxa de desvio pode ser obtida dividindo-se o resultado da soma do material compostado e daquele destinado à reciclagem, pela tonelagem de lixo levada mensalmente ao local para tratamento. D'ALMEIDA (2000) cita ainda que unidades bem gerenciadas conseguem reduzir pela metade ou mais a quantidade aterrada.

A contabilidade de UTCs, com relação às receitas operacionais, normalmente contempla apenas os resultados financeiros obtidos pela comercialização do material reciclável recuperado e do composto orgânico produzido, não contemplando as receitas indiretas e muito menos as economias geradas pela recuperação e utilização direta de resíduos orgânicos, antes aterrados, em processos de compostagem.

Um dos principais custos que pode ser reduzido a partir da triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos é o transbordo e aterramento de parte desses resíduos, a partir

de sua recuperação e inserção em algum processo produtivo. Este é um processo que vem sendo amplamente difundido e tem por objetivo principal minimizar os impactos ambientais que este procedimento acarreta, bem como proporcionar economias ao SLU e, conseqüentemente, ao cidadão que paga seus tributos.

2. OBJETIVO

Levantar as receitas diretas e indiretas apuradas, anualmente, pela Unidade de Triagem e Compostagem de Vitória-ES (UTCV) conhecendo assim a receita real por ela obtida.

3. A UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE VITÓRIA Inaugurada em 1990 a UTCV foi administrada pela Companhia de Desenvolvimento de Vitória até Fevereiro de 1997 e, basicamente, efetuava a triagem e compostagem do lixo urbano municipal. A partir dessa data, a Secretaria Municipal de Serviços da PMV (SEMURB) assumiu sua administração, criando assim condições para o início de sua integração ao Sistema de Limpeza Urbana (SLU), que já detinha o controle sobre as atividades de varrição, coleta, transbordo e destinação final de resíduos sólidos.

A partir do ano 2000, alguns procedimentos foram implantados objetivando a perfeita integração da UTCV ao SLU, conforme descrito a seguir.

4. METODOLOGIA

1) Inicialmente buscou-se o pleno conhecimento das atividades relacionadas ao SLU, em todas as suas etapas, principalmente a coleta e/ou remoção de resíduos sólidos

urbanos. Diante da necessidade de se destinar corretamente os resíduos coletados, dividiu-se o SLU em duas frentes de trabalho:

a) Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU):

- Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Coleta de Resíduos Sólidos Inertes (RSI);
- Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS);
- Limpeza e remoção de Resíduos Sólidos de Origens Diversas (RSOD) oriundos de terrenos baldios, calçadas, etc..
- Limpeza e remoção de resíduos de locais específicos (mangues, baías, praias, eventos, etc.)

b) Coleta de resíduos provenientes da varrição de vias públicas

2) Foi implantado um processo de codificação de cada tipo de resíduo sólido coletado pelo SLU, em função de suas características peculiares, durante a pesagem dos veículos na UTCV, antes e depois da descarga de seu conteúdo.

3) Visando-se minimizar a quantidade de resíduos a ser transbordada e aterrada avaliou-se o potencial de reuso, recuperação para reciclagem ou utilização direta/indireta de cada tipo de resíduo, num determinado processo produtivo, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Código aplicado aos resíduos durante a pesagem do veículo transportador na UTCV e identificação de suas potencialidades.

CÓDIGO	CARACTERÍSTICA DO RESÍDUO	ORIGEM	POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO
1106	Madeiras e podas	Manutenção de áreas verdes	Madeiras: Produção de carvão Podas: Matéria-prima para a compostagem, após trituração.
1110	Domiciliar	De residências e comércios	Triagem e recuperação de material reciclável
1115	Coletado em Morros/Avenidas	Locais de difícil acesso	Triagem e recuperação de material reciclável
1120	Particular	Residências e comércios	Triagem e recuperação de material reciclável
1130	De Serviços de Saúde	Hospitais, laboratórios, clínicas, outros	Aterramento Sanitário
1140	Coletado por caixas estacionárias	Pontos viciados e coleta manual	Triagem e recuperação de material reciclável
1150	Algas marinhas	Praias	Matéria-prima para compostagem
1155	Varrição	Varrição de vias públicas	Matéria-prima para compostagem
1160	Bagaço de cana	Pastelarias e caldos de cana	Matéria-prima para compostagem
1170	Lodo de ETE	Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)	Matéria-prima para compostagem
2001	Coletado Seletivamente	Postos de Entrega Voluntária (PEVs)	Triagem e recuperação de material reciclável
2002	Coletado Seletivamente	Coleta seletiva Porta-a-Porta	Triagem e recuperação de material reciclável
2003	Coletado Seletivamente	Coleta seletiva de origem particular	Triagem e recuperação de material reciclável
2004	Coletado Seletivamente	Coleta de volumosos - PAPAMÓVEIS	Triagem e recuperação de material reciclável
2260	Coco verde/Palmito	Coleta de coco verde gerado na orla e palmito na Semana Santa	Matéria-prima para compostagem

4) Posteriormente realizou-se a quantificação dos resíduos gerados pelos diversos serviços executados pelo SLU, visando o levantamento de informações necessárias para se avaliar o potencial de reaproveitamento de cada resíduo (Quadro 2).

5) Com relação aos resíduos com características orgânicas, apenas o lixo pós-triagem era utilizado no processo de compostagem até 1996. A partir de 1997, iniciou-se a produção de adubo orgânico a partir de outras fontes orgânicas que foram sendo inseridas no processo de triagem, após avaliação

de seu potencial e viabilização de coleta em separado de outros resíduos com características diferentes. Assim, foi-se inserindo, de forma temporal, cada tipo de resíduo de característica orgânica distinta dentro do processo produtivo de compostagem ou outro processo de reaproveitamento:

Bagaço de cana (1997); galhos finos triturados (2000); algas marinhas (2000); aparas de grama (2000); lodo de ETE (2000); segregação e comercialização madeiras contidas nos resíduos de podas de árvores (2000); coco verde (2002) e resíduos orgânicos de feiras livres (2002).

Quadro 2 - Codificação e quantificação dos resíduos recebidos na UTCV

Código	Resíduo	2000	2001	2002	2003	2004*
1110	Resíduo domiciliar	94.146,6	94.606,0	93.268,9	86.420,7	67.187,5
1120	Resíduo particular	2.172,5	2.038,3	1.959,3	1.927,5	1.530,2
1140	Resíduo de caixa estacionária	2.368,0	2.793,3	2.631,4	2.398,3	1.273,5
1115	Resíduos de morros/Avenidas	810,6	1.222,1	945,9	386,7	145,4
1150	Algas marinhas	73,5	1.314,0	717,0	1.475,2	628,3
1155	Resíduos de varrição	3.456,0	684,4	40,5	11,2	0,0
1106	Resíduos de mad./ podas	3.256,9	3.334,8	3.747,5	2.964,9	3.187,2
1160	Bagaço de cana	321,8	286,5	248,6	215,7	142,8
1170	Lodo de ETE	4,3	13,9	40,9	2,4	0
2260	Coco verde/Palmito	68,3	144,0	767,8	92,9	0
2001 – /02/03/04	Resíduos coletados seletivamente	95,3	116,7	202,5	1.392,1	1.136,2
Total de resíduos recebidos pela UTCV		106.773,8	106.553,9	104.570,3	97.287,6	75.231,1

* Até Setembro

6) Estudos específicos sobre a quantidade e a qualidade do material reciclável potencialmente e efetivamente comercializável presente no lixo urbano municipal foram realizados, levando-se em consideração os diferentes roteiros de coleta (2001). Buscou-se assim a otimização do processo de triagem do material reciclável, uma vez que se priorizou a triagem do lixo urbano com maior potencial de recuperabilidade do material reciclável.

5. RESULTADOS

A integração da UTCV ao SLU foi um passo decisivo para a melhoria da qualidade dos serviços prestados pela Prefeitura aos cidadãos, bem como para a otimização dos custos globais desses serviços e uma mudança no perfil da UTCV, no que se refere aos seus resultados contábeis.

Depois de terminada a fase de codificação e quantificação de cada resíduo recebido pela UTCV foi possível se realizar o levantamento das despesas correntes (operacionais, administrativas e custo com mão de obra), da receita direta, obtida a partir da comercialização do material reciclável recuperado e parte do composto orgânico produzido, e das receitas indiretas, advindas da utilização, pela PMV, do adubo orgânico produzido, e provenientes também da utilização de outros resíduos orgânicos no processo de compostagem, uma vez que cada tonelada reciclável recuperada ou utilizada como matéria-prima em outros processos produtivos, reduz o quantitativo de material a ser transbordado e aterrado.

Os detalhamentos da receita operacional bruta anual da UTCV, nos períodos 1995-1999 e 2000-2004 (até setembro), encontram-se descritos na Figura 1.

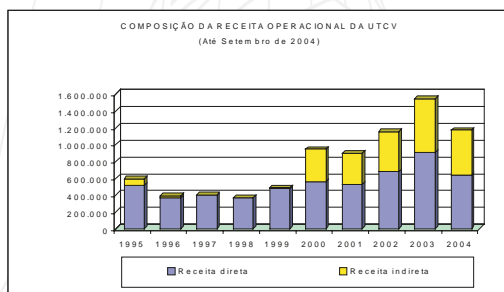


Figura 1 - Composição da receita operacional da UTCV

Até 1999, a UTCV contabilizava apenas a receita indireta proveniente do uso, pela PMV, do adubo orgânico produzido e a não utilização de outros resíduos orgânicos, como fonte de matéria-prima ao processo de compostagem, não proporcionava nenhuma economia indireta ao SLU, além de se ter uma baixa produção de adubo.

A partir do ano 2000, com a integração da UTCV ao SLU em curso, as receitas indiretas começaram a se sobressair em relação às receitas diretas, principalmente pela redução nas despesas com transbordo e aterramento dos resíduos a serem destinados ao aterramento sanitário, bem como pelo aumento da produção de adubo orgânico. Esta mudança no perfil da receita operacional da UTCV pode ser mais bem visualizada na Figura 2.

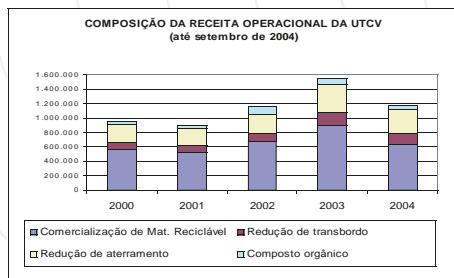


Figura 2 - Composição da receita operacional da UTCV

6. CONCLUSÃO

A instalação de uma UTC no município deve ser precedida de estudos de viabilidade técnica e financeira visando verificar também sua viabilidade operacional, com a devida sustentabilidade necessária a qualquer investimento planejado e que vise a preservação do meio ambiente e a melhoria de aspectos relacionados ao SLU.

A apuração da receita operacional de uma UTCV deve considerar não apenas a comercialização direta do material reciclável recuperado e do adubo orgânico produzido, mas também contemplar as receitas indiretas advindas da utilização direta do adubo orgânico pela prefeitura local, caso isso venha a ocorrer, bem como a apuração das economias geradas, ao SLU, quanto à redução do quantitativo de resíduos a serem destinados ao aterramento sanitário. Neste contexto, as receitas apuradas podem ser duplicadas ou triplicadas, em relação apenas à receita direta de comercialização do material reciclável e composto orgânico.

As condições para que se possa mensurar as economias geradas, dependem da integração da UTCV com o SLU, pois a minimização do quantitativo de resíduo a ser descartado depende de sua caracterização, codificação e quantificação, visando à avaliação do potencial de cada tipo de resíduo, coletado pelo SLU, em ser recuperado, reutilizado ou inserido diretamente em um novo processo produtivo.

Existe um enorme potencial de aproveitamento direto de resíduos orgânicos, coletados pelo SLU, em processos de compostagem visando a produção de adubo orgânico para uso agrícola, bastando apenas que se efetue a coleta segregada desses resíduos e que se proceda à sua destinação ao processo de compostagem, ao invés do transbordo e aterramento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ALMEIDA, M. L. O. et al. Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000

MONTEIRO et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. IBAM, p. 130. 2001.

Fernando R. da Matta Baptista

e-mail: fdamatta@cesan.com.br

Irene Thomé Rabello Laignier

e-mail: irene_laignier@yahoo.com.br

Unidade de Triagem e Compostagem de Vitória – ES
Vitória – Espírito Santo

A educação ambiental como instrumento fundamental para a autosustentabilidade do Citresu

Sirlei Vincenzi

RESUMO

O presente trabalho faz uma abordagem sobre a importância da Educação Ambiental não-formal na segregação doméstica de resíduos sólidos urbanos, na fonte geradora, em cada um dos 10 municípios que constituem o CITRESU – Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos. A Educação Ambiental é tratada aqui como instrumento para tornar o Consórcio auto-sustentável economicamente e que os resíduos sólidos tratados na unidade causem menos impacto no ambiente.

Palavras chave: Educação Ambiental, resíduos sólidos, consórcio intermunicipal.

INTRODUÇÃO

A questão dos resíduos sólidos gerados nas cidades é, sem dúvida, um dos grandes problemas na maioria dos municípios brasileiros. Os altos custos de implantação e manutenção dos sistemas de coleta e tratamento de resíduos têm levado ao fracasso muitos projetos. Um fator importante para o sucesso de projetos de reciclagem é manter permanentemente campanhas educativas com a finalidade de deixar a população sempre motivada para a separação doméstica de seus resíduos.

Segundo Rigo (1995, p.14) “é de grande importância para a reintrodução das matérias-primas oriundas do lixo no ciclo

de consumo, que as mesmas estejam segregadas desde a fonte geradora”.

Na tentativa de solucionar problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos, criou-se um consórcio entre os municípios de Três Passos, Bom Progresso, Campo Novo, São Martinho, Crissiumal, Sede Nova e Humaitá, em 1997, denominado “Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – CITRESU”. Posteriormente, com o sucesso alcançado, ingressaram os municípios de Esperança do Sul e Tiradentes do Sul em 2001, e Braga em 2002.

O projeto foi elaborado e executado por equipe multidisciplinar de técnicos das próprias prefeituras consorciadas, considerando que estes conheciam os objetivos, prioridades e problemas das comunidades envolvidas.

A Educação Ambiental foi considerada indispensável para a mudança de paradigmas e a implantação do programa de coleta seletiva em cada município, tornando a relação custo/benefício do projeto mais equilibrada.

“No que tange à educação informal, a Educação Ambiental assume um papel de conscientização da importância do saber popular (uma forma própria de ler o mundo) mediante a organização deste conhecimento, objetivando a formação do novo cidadão.” (Araújo, 1994, p.90)

Atualmente, o Consórcio é composto por 10 municípios e atende aproximadamente 77 mil habitantes. Destes, 41 mil vivem na cidade e têm coleta diária de 20 toneladas de resíduos. O restante da população vive na zona rural e na maioria dos municípios a coleta de recicláveis é trimestral.

REVISÃO DE LITERATURA

Pode-se afirmar que o tema lixo ou resíduos sólidos vem sendo apontado como um caminho escolhido para o desenvolvimento da Educação Ambiental. Em 1977, a I Conferência Intergovernamental da UNESCO expressou que:

A educação ambiental é um processo que consiste em reconhecer valores e definir conceitos com o objetivo de fomentar as atitudes necessárias para compreensão das inter-relações entre o homem, sua cultura e seu meio biofísico. A educação ambiental trabalha também a participação nas questões relacionadas com a qualidade do meio ambiente. (Experiências em Educação Ambiental, 1998, p. 14)

Esta expressão supõe que a Educação Ambiental é um processo ativo, voltado para ação, o que implica na transformação crítica dos sistemas educativos e da comunicação atualmente vigente. É notória a necessidade de implantação de programas que proporcionem a melhoria da qualidade de vida da população, do ambiente em que vivemos e o maior engajamento do setor público frente à problemática dos resíduos sólidos. A associação do trabalho pedagógico com a prática, é essencial, caso contrário, essas ações tornam-se inconsistentes, visto que não será desenvolvida na comunidade, a consciência da importância e da inter-relação do lixo com os setores sociais, econômicos e ambientais.

A Educação Ambiental é uma aliada na implantação de programas de coleta seletiva de lixo, surge para ajudar na

identificação de problemas que afetam a qualidade de vida do cidadão, favorece a quebra de paradigmas e a ampliação de horizontes, com conseqüente aumento da preocupação da comunidade em buscar alternativas individuais e coletivas frente aos problemas técnicos e sócio-ambientais. Experiências relatam que têm alcançado bons resultados os programas de educação ambiental desenvolvidos com apoio do poder público municipal.

Entretanto, para que um programa seja eficiente e eficaz deve envolver os mais diversos segmentos da sociedade, desde funcionários públicos, estudantes, universidades, organizações não-governamentais (ONGs), catadores e principalmente a comunidade em geral, observando os aspectos sócio-econômicos-culturais desta comunidade. Assim sendo, Meller (1997, p. 80) relata:

É necessária uma mudança de mentalidade, de forma a relacionar todos os aspectos que verdadeiramente envolvem ambiente e Educação Ambiental: aspectos sociais, econômicos, ecológicos, éticos, científicos, tecnológicos, culturais e políticos, o que também, justifica a abordagem interdisciplinar de Educação Ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Quando as novas administrações municipais assumiram, em 1997, um assunto em pauta nas reuniões da Associação de Municípios da Região Ceilero do Rio Grande do Sul – FAMUCELEIRO, composta por 21 municípios, era justamente a situação irregular em que se encontravam os mesmos em relação ao destino final dos resíduos sólidos urbanos. A maioria destinava os resíduos em lixões a céu aberto.

Na tentativa de solucionar estes problemas, ainda em 1997, foi criado o CITRESU - Consórcio Intermunicipal de

Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, pelos municípios de Três Passos, Bom Progresso, Campo Novo, São Martinho, Crissiumal, Sede Nova e Humaitá. Destes, somente Sede Nova possuía aterro controlado e Três Passos possuía convênio com uma empresa de Palmeira das Missões, distante 105 Km, onde os resíduos eram separados e parte deles comercializados para reciclagem.

Em seguida à constituição do Consórcio, formou-se uma equipe técnica multidisciplinar que trabalharia na elaboração e estruturação do projeto. Tal equipe era composta por dois engenheiros civis, um arquiteto, um engenheiro eletricista, um engenheiro agrônomo, um tecnólogo em topografia, uma pedagoga, uma enfermeira sanitária, dois biólogos, um geólogo e um fiscal sanitária.

O projeto foi elaborado e encaminhado à FUNASA – Fundação Nacional de Saúde e à Secretaria de Obras do Estado do Rio Grande do Sul, com objetivo de obter recursos financeiros e viabilizá-lo no menor prazo possível.

Em dezembro de 1999, as obras principais estavam concluídas e a unidade de triagem dava início ao funcionamento em fase experimental, recebendo, triando e dando destino final adequado aos resíduos sólidos urbanos do município de São Martinho. No mês de abril do ano seguinte, todos os municípios que formavam o consórcio destinavam seus resíduos à unidade do CITRESU, sendo esta inaugurada em junho daquele ano.

Consórcio operava com licença do órgão ambiental estadual – FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler) para recebimento, tratamento e destino final de resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos dos serviços de saúde, sendo esta última encerrada em

setembro de 2001. A Licença de Operação é renovada a cada ano pela FEPAM, após certificar-se de que os procedimentos estão coerentes com as exigências.

A equipe multidisciplinar, formada por funcionários das prefeituras consorciadas, elaborou as normas que norteiam a coleta seletiva em cada um dos municípios, sendo esta pré-requisito obrigatório, para ingresso ao consórcio, além de parecer positivo dos prefeitos.

Paralelo ao trabalho de edificação da sede do consórcio, foi desenvolvido simultaneamente em cada município, campanha educativa envolvendo toda comunidade através das escolas, associações de moradores, conselhos de saúde, clubes de serviço e demais sociedades organizadas. Os Agentes Comunitários de Saúde foram atores importantes levando informações e orientações a cada domicílio dos municípios envolvidos.

Salienta-se que todas as ações aconteciam simultaneamente em cada município, envolvendo o tema lixo, coleta seletiva, separação doméstica e reciclagem. Realizaram-se gincanas educativas envolvendo todas as escolas, mostras de arte, palestras nas escolas, visitas a unidade do Consórcio, após o início de sua operação.

Outra estratégia usada para informar/sensibilizar maior número da população sobre o projeto de separação doméstica e coleta seletiva foi participar de reuniões que aconteciam regularmente nos Conselhos Comunitários de Saúde, Clubes de Serviço, Associações de moradores dos bairros, dentre outras.

Os Agentes Comunitários de Saúde exerciam e exercem papel fundamental na comunidade, por ter abrangência

em todo território de cada município. Foram capacitados por equipe qualificada de cada prefeitura para levarem a informação de casa em casa e indiretamente fiscalizarem a população quanto ao correto modo de separação dos resíduos.

RESULTADOS

O CITRESU tem efeitos altamente positivos nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. A comercialização dos resíduos recicláveis promove preservação de fontes esgotáveis de matéria-prima, aumento da vida útil do aterro sanitário, redução dos custos da disposição final do lixo de cada município, geração de emprego e renda (36 empregos diretos e aproximadamente 50 indiretos), redução dos gastos com a saúde pública e educação ambiental.

A mudança de paradigmas faz a população perceber que lixo não é apenas lixo, mas matéria-prima. E neste pressuposto, a preocupação com os seus resíduos vai além de retirá-los de dentro de casa. Até pouco tempo poucos davam importância ao destino final, o importante era ver o “lixo” ser levado, sem saber para onde e o que seria feito dele.

Outro ponto que merece atenção e, conseqüentemente, sensibilização, é o aumento da produção de resíduos per capita. Sabe-se que a produção de lixo tem sido diretamente associada ao estágio de desenvolvimento de uma região; em geral, quanto mais desenvolvida, maior o volume e peso de resíduos e dejetos de todo tipo. Ainda há outros fatores que influenciam a geração de lixo como: variações sazonais e climáticas, hábitos e costumes da população, densidade demográfica, leis e regulamentações específicas, entre outros.

Com o advento da coleta seletiva e a abundância de materiais recicláveis dispostos à rua, surgiram os catadores

de materiais recicláveis em algumas cidades e em Três Passos, com maior número, em função de a cidade ter um comércio mais diversificado.

O Consórcio motivou os municípios para promover Capacitação Regional de Professores da rede pública municipal, dentro das diversas áreas do conhecimento, tendo a Educação Ambiental como tema que transversal e interdisciplinar.

A forma com que a Educação Ambiental foi trabalhada para a separação doméstica e coleta seletiva, gerou outras questões e ações que possibilitaram a melhoria da qualidade ambiental, como mutirões de limpeza em beiras de estradas e rios e reposição de mata ciliar.

A partir do trabalho educativo, muitas escolas desenvolveram campanhas de coleta e troca de latinhas de alumínio por equipamentos escolares e objetos para uso dos alunos (bolas, jogos, computadores, copiadoras, retroprojeter).

Em consonância com outro Projeto, surgiu uma cooperativa de papel reciclado, no município de Três Passos, onde a escola trabalha os 3 Rs do lixo, reduzir, reutilizar e reciclar. Os produtos elaborados com papel reciclado são utilizados na escola e vendidos à comunidade.

Em todos os projetos de educação ambiental, gastou-se pouca verba pública, a não ser para a confecção de folders e material para palestras.

Entende-se que o principal resultado alcançado pela Educação Ambiental para a segregação doméstica e coleta seletiva está na qualidade dos resíduos que chegam até a central de triagem do CITRESU. Em média 80% da

população abrangente do consórcio, separa seus resíduos adequadamente em “reciclável” e “orgânico”, mantendo assim a qualidade dos materiais recicláveis e conquistando melhores preços para os produtos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A FUNASA disponibilizou, a fundo perdido o montante de R\$ 390.000,00, o governo do Estado do Rio Grande do Sul, a quantia de R\$ 140.000,00 e a contrapartida dos municípios consorciados foi de R\$ 243.211,54, no ano de 1998, quando foi adquirida uma área de terra de 100.000 m² e iniciadas as obras. A responsabilidade é grande na aplicação e gerenciamento desses recursos públicos.

Graças à competência e boa vontade daqueles que trabalham nesse importantíssimo projeto, é que pode-se orgulhar e vislumbrar o sucesso. Salienta-se que educar é uma interação entre o saber, o fazer, o compreender e o explicar o mundo, refletindo sobre ele e influenciando nele. Portando, acredita-se que a Educação Ambiental é um processo indispensável para a implantação e implementação de projetos de coleta seletiva e separação doméstica.

É conveniente ressaltar àqueles que queiram implantar projetos de coleta seletiva, que gastem (tempo e recursos) em Educação Ambiental, pois, com certeza, os resultados serão positivos.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, M. C. P. de & ARAÚJO, L. M. Dos S. Educação

Ambiental e Cidadania. In: CIÊNCIA & AMBIENTE. Santa Maria: Ed. UFSM; Ed. UNIJUÍ, 1994. p.81-90.

MELLER, Cléria Bitencurt, A Educação Ambiental como possibilidade para superação da fragmentação do trabalho escolar. Dissertação de Mestrado. UNIJUÍ, 1997.

RIGO, Eunésio. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. Porto Alegre: DMLU, 1995.

Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação, Departamento pedagógico. Divisão de Ensino Fundamental. Experiências em Educação Ambiental: Pressupostos orientadores. Porto Alegre, 1998.

Sirlei Vincenzi

Bióloga, Especialista em Gestão Ambiental, prefeitura Municipal de Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço de Contato: Av. Santos Dumont, 75, Três Passos, CEP 98600-000, Rio Grande do Sul, Brasil.

e-mail: educa@maais.com.br.

Octavio Roberto Soberón Burga

Engenheiro Agrônomo, Especialista em Tecnologias Ambientais, Coordenador geral do CITRESU

SANEAR

Arte e educação: uma parceria para a saúde

Andréa Vasconcelos

RESUMO

Um projeto de saneamento, que compreende obras de implantação/ampliação de abastecimento de água e redes de esgotos, bem como construções de melhorias sanitárias domiciliares, tendo como fator PREPODERANTE A EDUCAÇÃO. Este instrumento de conscientização e de mudança de hábitos viabiliza a otimização dos objetivos almejados junto às populações beneficiadas.

A utilização da cultura popular através de arte educadores, tais como: emboladores, violeiros, palhaços, atores, circences, teatro de bonecos e shows com artistas locais, permite um maior impacto na fixação do aprendizado pertinente à saúde, ao meio ambiente e à correta utilização das obras executadas pelo projeto.

A comunhão entre os educadores, arte educadores, engenheiros, operários, instituições públicas e população beneficiada propicia assim o alcance de uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Saúde, educação ambiental e parceria.

1. INTRODUÇÃO

O Estado de Pernambuco, com 7.911.937 habitantes, sendo 76% na zona urbana e 23%, na zona rural, concentra aproximadamente 16,6% da população do Nordeste, região que detém os mais baixos índices

de desenvolvimento socioeconômicos do Brasil. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que baliza o Projeto Alvorada, permite quantificar a sua natureza multidimensional incluindo, além da renda, o acesso à saúde e à educação. Com base nesse indicador e segundo as estimativas realizadas pelo IPEA/PNUD (1996) o IDH de Pernambuco situa-se na faixa de 0,615, o que o coloca no 21º lugar entre as 27 unidades federadas, aproximando-o da média da região nordeste, que apresenta os índices mais baixos do país, com 0,608, e bem abaixo da média nacional, de 0,830. É nos índices de esperança de vida, e fundamentalmente de esperança de vida ao nascer, que Pernambuco evidencia o eixo de seus problemas. Neste campo, são as condições de saneamento básico, por serem o caldo de cultura das endemias hidro-transmissíveis na população até os 5 anos de idade, as fontes determinantes do problema.

Os organismos públicos da saúde no Brasil, ao longo da história, pautaram sua atuação com base em um modelo de intervenção sanitário predominantemente hospitalocêntrico, de combate às conseqüências das doenças, que propiciou a configuração de um quadro sanitário de extrema complexidade e carência, causando grandes transtornos à saúde da população, baixa eficiência e eficácia das ações do setor saúde, além de enormes despesas ao setor público. Além disso, a influência das ações de saneamento ambiental na redução da incidência e da prevalência de enfermidades

tem sido comprovada por inúmeros estudos conduzidos no Brasil e no exterior.

As doenças resultantes da falta ou inadequação de saneamento, especialmente em áreas economicamente deprimidas, têm agravado o quadro epidemiológico de Pernambuco. A manutenção de endemias como cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose, bem como altas taxas de mortalidade na infância por doenças diarreicas, são exemplos claros da carência histórica de investimentos em políticas que contemplassem o saneamento como ação preventiva de doenças e promotora de melhor qualidade de vida, em Pernambuco.

Entendendo a saúde não só como completo bem-estar físico, mental e social, mas também extensivo ao atendimento à moradia, ao saneamento básico, ao lazer, entre outros, o Governo de Pernambuco, através da Secretaria de Saúde a partir de 1999, vem reorientando as ações de sua área priorizando o binômio Saúde/Saneamento. A priorização de uma política de investimentos em saneamento, como sendo capaz de alterar o modo de adoecer e de morrer da população brasileira, vem sendo exaustivamente defendida pelo Secretário de Saúde de Pernambuco em fóruns municipais, estaduais e nacionais, tendo sido, Pernambuco, o primeiro estado da federação e apresentar ao Ministério da Saúde as diretrizes iniciais do projeto Alvorada.

Como mais um agravante aos cenários de saúde e saneamento acima expostos, Pernambuco enfrentou, nos últimos anos, a pior situação da sua história em termos de abastecimento d'água, decorrente da escassez de chuvas ocasionada pelo fenômeno el niño. Quase todos os municípios, com exceção daqueles abastecidos pelo Rio São Francisco, estiveram com seus mananciais praticamente

vazios, obrigando a população a recorrer às mais diversas fontes de abastecimento, muitas das quais sem as mínimas condições de segurança sanitária. Essa situação, aliada aos baixos percentuais de cobertura de sistemas coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ocasionou um aumento progressivo de casos de doenças resultantes da falta ou inadequação de saneamento.

2. JUSTIFICATIVA

Baseado neste quadro descrito, deu-se então o início do Projeto Alvorada no Estado de Pernambuco, visando aumentar o IDH nos municípios contemplados, bem como implantar ações educativas, principalmente com referência às doenças transmissíveis pela falta de saneamento, executando as obras indispensáveis à melhoria da qualidade de vida, tais como: ampliação/ implantação de redes de abastecimento de água, implantação/ ampliação de redes de esgotamento sanitário, bem como, a construção de melhorias sanitárias domiciliares.

Ciente da necessidade de um programa educacional que norteasse a população a ser beneficiada com as citadas obras, o Governo de Pernambuco, através da Secretaria Estadual de Saúde, criou o Projeto Sanear, maximizando assim os resultados esperados pelo Projeto Alvorada. Este programa educacional tem a finalidade de sensibilizar a população na mudança de hábitos, atitudes, comportamentos e conhecimentos em torno dos temas referentes à saúde e saneamento, utilizando formas alternativas da cultura popular local, como mecanismo central de produção de mudanças culturais.

3. OBJETIVO

Aumentar o IDH dos municípios contemplados, objetivando diminuir as desigualdades sociais, garantindo uma melhoria da qualidade de vida.

4. PROCESSOS

4.1 IMPLANTAÇÃO

A equipe gerencial foi instalada, funcionando de forma eficiente, maximizando os resultados derivados da utilização dos recursos do Programa, através da seleção e contratação de técnicos, e todo o pessoal envolvido no Projeto, assim como, a adequação de toda a estrutura física. Foram realizadas reuniões semanais para avaliação do Projeto, e cronograma semanal de interação/ integração com os municípios, das atividades previstas, em parceria com os respectivos técnicos locais.

Após a seleção e o devido treinamento dos integrantes da equipe do Programa de Educação em Saúde e Mobilização Social (PESMS), dividiu-se o Estado de Pernambuco em cinco rotas distintas, onde cada uma delas foi composta por um assistente regional de educação (responsável pela coordenação), juntamente com dois educadores. Paralelamente, formou-se uma equipe de arte-educadores integrada por: atores, circenses, palhaços, violeiros e conquistas. Estes, por sua vez, submeteram-se a um sistema de rodízio que lhes permitia viajar em todas as rotas colaborando com o trabalho dos educadores em cada ação executada. A estratégia adotada proporcionou aos municípios beneficiados uma diversidade de ações, cuja cultura e linguagem populares possibilitaram expressivos atrativos e um eficaz instrumento de aprendizagem.

4.2 MATERIAL EDUCATIVO

Como material educativo de apoio, foram confeccionados: cartazes, álbuns seriados, folders, panfletos, cartilhas, ímãs, calendários, transparências para retroprojeto, textos, cordéis com vários temas referentes ao Projeto, bem como, roteiros para apresentação de peças teatrais, fitas de vídeo,

spots para carro de som, placas alusivas à obra, mensagens educativas para rádio, kits para realização de oficinas e palestras educativas(material de consumo) e baners.

4.2.1 PUBLICAÇÕES EDITADAS

- Cordéis:

- Por mata agreste e sertão
- Tempo novo está por começar
- Água um bem precioso
- Alvorada Alvorada
- Vamos acabar com a dengue

* autor: Ronaldo Brito

- Cartilha: Saneamento: Saúde dentro de casa
- Folder: Esgoto Sanitário: Saúde dentro de casa
- Água Tratada: Saúde dentro de casa
- Álbum seriado: Saúde dentro de casa
- Calendário: Projeto Alvorada: Saúde dentro de casa
- Vídeo: Saúde dentro de casa

4.3 METODOLOGIA APLICADA

As ações educativas tiveram início antes mesmo da efetiva implementação das obras de saneamento básico. Foram contactados prefeitos, secretários municipais e autoridades locais dos municípios contemplados, consolidando a parceria entre as três esferas de poder: federal, estadual e municipal. Houve, também, eventos de grande, médio e pequeno portes envolvendo a população local, com palestras, apresentações lúdicas, distribuição de material educativo, teatro de bonecos gigantes, emboladores, violeiros, atores e palhaços, culminando com shows artísticos de cantores consagrados e conjuntos regionais. Tudo isto, conscientizando e preparando a comunidade para a chegada dos benefícios. Não

obstante, no decorrer da execução das obras, os trabalhos pedagógicos foram intensificados através da apresentação de palestras, oficinas, visitas domiciliares, eventos lúdicos, chamadas em rádio, tv e jornal, possibilitando à população alvo um gradativo e expressivo acúmulo de conhecimentos referentes à saúde, higiene, meio ambiente, saneamento, utilização e manutenção das obras realizadas.

O Projeto Sanear também implantou um sistema de avaliação de processos e de impacto do componente saneamento, do Projeto Alvorada/Pe, em condições de detectar os entraves e de aferir os indicadores epidemiológicos, sócio-culturais e ambientais, resultantes da intervenção.

4.4. MONITORAMENTO

O sistema estadual de avaliação de processos e de impacto das ações de saneamento foi criada a partir da implantação da unidade de gerenciamento, desde o início da criação do SANEAR. Entre as ações de monitoramento podemos citar:

- Avaliações sistemáticas junto ao público alvo das oficinas educativas;
- Reuniões semanais com a equipe de educação e gerência visando avaliar e planejar estratégias pertinentes às atividades do PESMS;
- Reuniões de planejamento com representantes dos municípios contemplados;
- Elaboração de relatórios com registros das ações realizadas;
- Registros fotográficos;
- Controle do material distribuído e utilizado pelo Programa, através de romaneios;
- Supervisões integradas com a FUNASA junto aos municípios;

- Pesquisa de avaliação de impacto com coleta de dados referente à situação social/epidemiológica da população contemplada no pré e pós-projeto.

4.5. SUSTENTABILIDADE

Foram realizadas oficinas para a formação de agentes multiplicadores nas ações educativas pertinentes a cada município, tais como: professores, agentes comunitários de saúde, lideranças comunitárias e outros, dando assim condições de continuidade para as ações educativas de acordo com o que foi proposto pelo Projeto

5. PÚBLICO ALVO

5.1. BENEFICIÁRIOS

Do ponto de vista institucional a Secretaria Estadual de Saúde - SES e 147, Secretarias Municipais de Saúde - SMS e a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, as secretarias e órgãos estaduais direta e indiretamente envolvidos com as ações do Projeto: Infraestrutura, Planejamento, Educação, FIDEM, CPRH, Companhia de Saneamento de Pernambuco (COMPESA), além dos Sindicatos de Trabalhadores Urbanos e Rurais, Câmara de Vereadores, Conselhos municipais, Desenvolvimento Social, Portal do Alvorada, Lideranças Religiosas, Políticas, Comunitárias, Organizações Governamentais e Não Governamentais.

5.2. BENEFICIADOS

População dos 147 municípios beneficiados com as obras de implantação/ampliação dos sistemas de abastecimento de água, esgoto e construção de melhorias sanitárias domiciliares.

6. RESULTADOS

Os resultados estão ocorrendo através de uma maior integração entre as instituições envolvidas e a população

beneficiada que ao ser informada através das ações educativas do projeto adquirem novos conhecimentos, possibilitando mudanças de hábitos, atitudes, comportamento e conhecimentos em torno dos temas referidos a saúde e saneamento, possibilitando assim a redução das endemias e doenças de veiculação hídrica, reduzindo as altas taxas de mortalidade infantil. O público alvo participou da implementação do Projeto tomando parte ativa nas palestras e oficinas, eventos lúdicos e reuniões educativas, bem como cuidando dos benefícios recebidos ao por em prática os ensinamentos para os quais foram orientados.

No transcorrer do projeto houve uma maior aproximação dos beneficiados com os técnicos dos municípios e técnicos da Secretaria Estadual de Saúde, promovendo uma melhor integração destes, criando uma maior articulação para dirimir as dúvidas por acaso existentes ou que venham a existir.

6.1. TABELA DEMONSTRATIVA DAS AÇÕES EXECUTADAS

	Sistema de Abastecimento de Água	Sistema de Esgotamento Sanitário	Melhoria Sanitária Domiciliar	Total
Oficinas Educativas	322	183	113	618
Palestras educativas	2.074	2.051	535	4.660

6.1 RESULTADOS POSITIVOS

1. As informações chegaram nas mais diversas localidades do Estado, inclusive nas zonas rurais dos municípios ;
2. O Projeto teve uma excelente aceitação por parte da população;

3. Integração das três esferas: Educação, Saúde e Cultura;
4. Utilização dos recursos da cultura popular como mecanismos de transformação na mudança de hábitos, valores, costumes, atitudes, comportamentos e conhecimentos relacionados à saúde e qualidade de vida;
5. Atrrelamento de ações educativas à construção de obras públicas;
6. Formação de uma rede de multiplicadores com conhecimento em saúde ambiental nos municípios contemplados com o projeto;
7. Equipe bem integrada.
8. População mais consciente da necessidade de preservação de um bem público como garantia de uma vida mais saudável

7. CONCLUSÕES

O Projeto vem proporcionando à população beneficiada não só a execução das obras como o aprimoramento das ações educativas através de oficinas, palestras, visitas domiciliares e outras, e de mobilização social pertinentes a cada ação implantada.

Os beneficiados vêm aprendendo a cuidar e utilizar as obras do Projeto assim como os cuidados com a sua conservação, adquirindo maiores conhecimentos, diminuindo a veiculação das doenças adquiridas pela falta de higiene, melhorando conseqüentemente a sua qualidade de vida. A execução das obras, juntamente com o trabalho educativo vem diminuindo as desigualdades sociais, resgatando a cidadania, promovendo a saúde pública, reduzindo a mortalidade infantil, ajudando a preservar o meio ambiente e construindo um novo palco de vida para as populações mais carentes.

O Projeto vem trabalhando com a mudança de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas, fato este constatado pela elevação do IDH em vários municípios.



Atividade de mobilização social



Trabalho nas escolas



Oficina educativa



Trabalho nas escolas

Andréa Vasconcelos e Ana Cybele Campos
Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco
Rua dos Coelho, 450 - Boa Vista – Recife-PE
e-mail: andreausaude@ig.com.br

Habitação saudável, um conceito integrando projetos, ações e a comunidade

Izabelle Vianna

1. A EXPERIÊNCIA DO MUNICÍPIO DE JACAREACANGA-PA

A inversão do foco tradicional dos Programas de Renda Mínima, com o trabalho a partir de uma atividade econômica auto-sustentável, atuando em campos distintos dentro de uma visão holística do indivíduo, levando a integração de várias áreas que, atuando de forma conjunta, vem proporcionando melhor qualidade de vida aos povos da NAÇÃO MUNDURUKU.

Trabalho executado: Articulação de ações de saneamento, educação e saúde de maneira a gerar como resultado profissionalização e alternativas de trabalho e renda às populações beneficiadas, mais especificamente populações indígenas pertencentes a nação Munduruku.

O povo indígena Munduruku pertence ao tronco lingüístico Tupi, família lingüística Munduruku e tradicionalmente ocupa territórios situados nos municípios de Jacareacanga e Itaituba, na região do alto Tapajós, oeste do Pará. Conta com uma população de 7.000 pessoas, distribuídas em 87 aldeias, com um território de 2.642.000 hectares de terra sendo a maior parte localizada na área de abrangência da Prefeitura Municipal de Jacareacanga.

2. JUSTIFICATIVA

Os problemas apresentados pela comunidade indígena Munduruku são semelhantes aos de outras etnias, como a desnutrição, a impossibilidade econômica de auto-

sustentação, a saúde, o saneamento básico, a habitação, a educação entre outros. Como agravante, a intensa exploração garimpeira que ocorreu nos últimos trinta anos, poluindo o rio Tapajós, com mercúrio, resultando em imensos prejuízos ao meio ambiente, sem qualquer medida de proteção ou correção dos estragos realizados. A atividade encontra-se em declínio porém, para os indígenas, ficaram como seqüelas doenças como um alto índice de diarreia, malária, hepatite, tuberculose entre outras.

A Prefeitura de Jacareacanga tendo em mãos um problema dessa magnitude, com grande parte da população composta de indígenas, e os desaldeiados crescendo de forma alarmante, em função do êxodo para a cidade à procura de oportunidades de trabalho (TERRA SEM MALES), precisava de uma solução imediata para amenizar o problema, pois o alcoolismo e a prostituição de menores estava tomando proporções anormais. Com o agravante de que os índios desaldeiados não tinham uma profissão e eram as maiores vítimas do desemprego e da exclusão social.

Quanto ao problema das habitações, além do desconhecimento sobre a utilização da casa como promotor de saúde, o não direcionamento quanto a coleta de lixo ou a utilização de equipamentos sanitários (na maioria das vezes inexistentes).

No intuito de interferir nesse quadro, a Prefeitura implantou o PROJETO FAZER, que tem por objetivo a profissionalização do

indígena, para que se torne um cidadão incluso no processo econômico, político e social dentro do município, valorizando o realdeamento dos indígenas já profissionalizados, para que funcionem como multiplicadores de conhecimento dentro das áreas em que foram treinados, como habitação saúde, saneamento e a produção de insumos e artefatos, primando pela fixação do cidadão em seu lugar de origem. Visando ampliar os benefícios do projeto e com apoio da FUNASA, o mesmo está sendo estendido às aldeias, na construção de micro-sistemas de abastecimento de água e construção de melhorias sanitárias comunitárias.



Seguindo uma metodologia adotada, foram contratados instrutores e sob a supervisão de engenheiros, estão sendo construindo em 18 aldeias da Etnia Munduruku. O projeto das melhorias sanitárias foi elaborado de forma participativa entre a comunidade indígena a PMJ e a FUNASA, tentando eliminar todos os pontos de rejeição, e estando os indígenas inclusos no processo construtivo além de serem profissionalizados, o trabalho está sendo utilizado como forma de valorização, preservação e manutenção do equipamento.

Com a atuação do indígena em diversos setores dentro da economia municipal, o índio passou a ser visto como um profissional competente dentro da sociedade, sendo

incluso e visto como um cidadão economicamente ativo no Município.



3. OBJETIVOS

A operacionalização do PROJETO FAZER, implicou na efetivação de ações adequadas à obtenção dos resultados pretendidos, as quais passamos a detalhar:

Ação	Período	Local	Procedimento
Implantação da fábrica de pré-moldados	2001	Sede do Município	Criada com recursos próprios da PMJ
Implantação da fábrica de mosquiteiros	2000	Aldeia Caroyal do Rio das Tropas	Criada com recursos próprios da PMJ
Projeto Obra Escola	2000	Sede do Município	Formação de mão de obra indígena para construção do hospital, financiado por convênio com a SESP .
Implantação de casas de farinha	2000-2001	26 aldeias	Treinamento de pessoal em padrões de higienização para a merenda escolar. Comercialização da produção diretamente com a Merenda escolar
Formação de Técnico Agrícola	2000-2002	Sede do Município	Treinamento de pessoal e apoio ao agricultor
Formação de professores bilíngües	2000-2002	Sede do Município	Treinamento de pessoal
Formação auxiliar de enfermagem, laboratorista e agente de Saúde	2000-2002	Todo o Município	Treinamento de Pessoal



Problemas encontrados:

O principal problema enfrentado é a resistência dos órgãos de controle externo em aceitar as peculiaridades da modalidade de execução direta de obras necessária ao sucesso do PROJETO FAZER.

4. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Dentro de o PROJETO FAZER, foram alocados vários sub-projetos e atividades dentro dos quais contamos com parceiros valiosos como a FUNASA, o GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ e o GOVERNO FEDERAL.

A Secretaria do Trabalho e Promoção Social, trabalhando junto a comunidades indígenas já organizadas, montou fábricas de mosquiteiros, que confeccionados pelos indígenas treinados por instrutores, são vendidos a prefeitura que utiliza no combate ao vetor da malária, que é um dos grandes problemas da região. A construção e o apoio às casas de farinha, com treinamento quanto à higiene a armazenamento, foi estimulada através da compra do excedente pela prefeitura, para inclusão na merenda escolar. Com a venda do produto garantida, os indígenas passaram a plantar mais mandioca, obtendo orientações e informações por parte da Secretaria de Agricultura, que capacitou indígenas como técnicos agrícolas, para um perfeito entrosamento com a comunidade.

A Secretaria de Saúde vem trabalhando na formação de auxiliar de enfermagem indígena, para um trabalho mais interligado

a comunidade, inclusive na pesquisa de plantas medicinais, com o trabalho do Frei Amarildo que vem catalogando plantas e tratamentos praticados tradicionalmente, montando uma horta medicinal na Aldeia Missão Cururu.



A Secretaria de Educação está trabalhando na formação de professores bilíngües, que já estão atuando nas escolas das aldeias e replicando conhecimento.

Como ação especial do PROJETO FAZER, foi montado o PROJETO OBRA ESCOLA onde os recursos oriundos de convênios foram utilizados em forma de ADMINISTRAÇÃO DIRETA, retendo-os no Município e aumentando a atividade econômica e a receita pública, o que reverte em prol da comunidade como um todo.

Aplicando o conceito de Habitação Saudável, integrando projetos ações e a comunidade a REDE AMAZÔNICA DE HABITAÇÃO SAUDÁVEL, vem atuando com as seguintes ações:

- Transferência de tecnologia.
- Conscientização da população das aldeias quanto à importância da habitação como forma de promoção de saúde.
- Conscientização da população sobre hábitos de higiene.

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO CIVIL

Experiência da ALDEIA CAROÇAL DO RIO DAS TROPAS / NAÇÃO INDÍGENA MUNDURUKÚ.

Usando a metodologia do projeto OBRA ESCOLA, durante a construção da MELHORIA SANITÁRIA COMUNITÁRIA (projeto desenvolvido em conjunto com a FUNASA), foram treinados 6 indígenas pertencentes à aldeia dentro das técnicas de construção civil, os quais replicaram o conhecimento dentro da comunidade, proporcionando melhoramentos das habitações de forma espontânea.



Conscientização da população sobre a salubridade da habitação.



Palestras sobre malária e outros vetores (como agir, evitando a entrada de vetores bem como a proliferação dos mesmos).
Informações sobre técnicas de telamento e fechamento de frestas.

Possibilidade da comunidade indígena de obter os materiais de construção adequada, através de outras obras da prefeitura atrelada ao projeto fazer.

CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO QUANTO A HÁBITOS DE HIGIENE

- Projeto elaborado em conjunto com a FUNASA.



- Trabalho desenvolvido pelos AISANS.
- Projeto de recolhimento de lixo.
- Trabalho desenvolvido em conjunto com o Chefe de Posto da FUNAI.
- Projeto de melhoria alimentar e higiene na preparação dos alimentos.
- Trabalho desenvolvido pela Prefeitura de Jacareacanga e pela Pastoral.



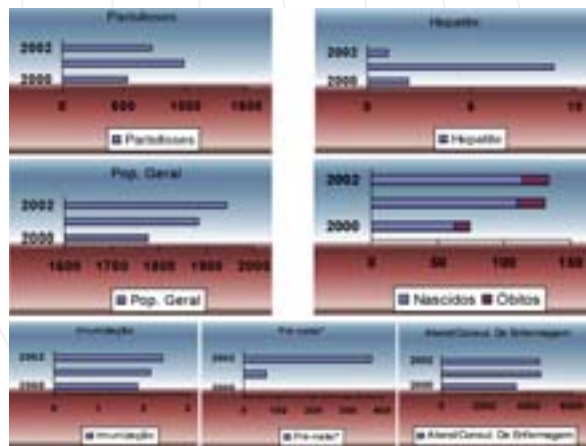
5. CONCLUSÃO

O PROJETO FAZER é entendido como uma política pública, voltada para a geração de trabalho e renda; entretanto, quando atrelado ao conceito de HABITAÇÃO SAUDÁVEL, mostrou-se um instrumento valioso de promoção da saúde. Acreditamos que se aplicado a realidades análogas o conceito se transformara em um instrumento mobilizável em políticas públicas de saúde e saneamento mais abrangentes.

Com as técnicas de construção replicadas dentro da comunidade, e com a possibilidade de aquisição de materiais adequados, se da uma melhoria espontânea nas habitações, refletindo diretamente na saúde, como podemos observar na tabela abaixo que são, dados consolidados das aldeias Kato, Warõ Apompo, Teles Pirez e Caroçal do Rio das Tropas durante os anos de 2000 a 2002.

Fatos relevantes à saúde.

Dados Consolidados:



Aldeia do Kato, Aldeia Caroçal do Rio das Tropas, Aldeia WaroApompo, Aldeia Teles Pires.

Como ganho político a Administração Municipal de Jacareacanga, em pesquisa realizada dentre 3.569 municípios foi tida como uma das melhores do Brasil com 89% de aprovação dos munícipes e recebendo o troféu "Melhores Prefeitos do Brasil" (UBD).

PARCEIROS:

- Prefeitura Municipal de Jacareacanga /Adm. Eduardo Azevedo.
- FUNASA.
- Pastoral da Criança.
- Rede Amazônica de Habitação Saudável / UNAMA (Universidade da Amazônia).
- Governo do Estado do Pará.
- Governo Federal / Caixa Econômica Federal.

Izabelle Vianna

Universidade da Amazônia Pará/Belém

rahs@unama.br

"CAMPUS ALCINDO CACELA"

Av. Alcindo Caceia, 287 bloco E sala 18

Uma contribuição para o estudo de perdas em redes de água

Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

RESUMO

Este trabalho desenvolve uma metodologia para determinação das perdas de água que ocorrem em redes de distribuição em condições operacionais, com base em dados cadastrais, de micromedição e de controle operacional. O levantamento dessas perdas representa enorme dificuldade devido à sua distribuição espacial e ao fato de que as tubulações encontram-se enterradas em sua grande maioria. O estudo de caso foi desenvolvido para o sistema de distribuição de água da cidade de Candangolândia, situada ao sul do Plano Piloto de Brasília, Distrito Federal. A metodologia se baseia na simulação hidráulica da rede de distribuição de água utilizando o programa de domínio público EPANET (disponibilizado pela U.S. Environmental Protection Agency e adaptado para o português pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil) com base nos dados medidos de consumo de cada ligação e pressão e vazão horária em alguns pontos de controle no sistema. Foi realizada a determinação da perda mínima (inevitável) na rede, definida por Lambert et al., que proporciona ao operador uma referência para o estado atual do sistema. Cabe destacar neste trabalho o uso do consumo medido de cada ligação na determinação do consumo nos nós da rede representada matematicamente, de modo a configurar modelos com alto grau de aderência à realidade. Outro aspecto a destacar é o processo de calibração utilizado, sem o uso de técnicas numéricas sofisticadas, o que proporcionou melhor controle do processo, ganho pela

sensibilidade obtida no procedimento de ajuste do valor por tentativas com simulações no EPANET.

Palavras-chave: perda, rede de água, vazamento, modelo hidráulico

1. INTRODUÇÃO

O problema das perdas em sistemas de abastecimento de água vem sendo tratado com destaque no Brasil e no mundo, pois envolve o que os especialistas julgam ser a commodity deste século (Modé e Deak, 2003). Existem diversos aspectos que poderiam ser abordados sobre esse tema, tais como os impactos ambientais ocasionados por obras de ampliação do sistema de captação, o racionamento de água que representa perda de qualidade de vida para a população, e os custos agregados à produção da água distribuída, envolvendo energia, produtos químicos, mão-de-obra especializada, etc. Do ponto de vista da companhia de saneamento, representa em última instância a necessidade de antecipar altos investimentos na produção de água, e do lado do cidadão, o pagamento de tarifas que necessariamente irão embutir tais custos.

Este trabalho desenvolve uma metodologia para determinação das perdas de água que ocorrem em redes de distribuição em condições operacionais, com base em dados cadastrais, de micromedição e de controle operacional. O levantamento dessas perdas representa enorme dificuldade devido à

sua distribuição espacial e ao fato de que as tubulações encontram-se enterradas em sua grande maioria.

A metodologia descrita se caracteriza pela preocupação em facilitar sua implantação em qualquer serviço de abastecimento, visando minimizar os investimentos em pacotes computacionais e tratando a questão de modo bastante prático e alinhado à realidade brasileira.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso foi desenvolvido para o sistema de distribuição de água da cidade de Candangolândia, situada ao sul do Plano Piloto de Brasília, DF. As principais razões para essa escolha foram o pequeno porte da cidade (adequado para o estudo inicial), o isolamento proporcionado por uma única entrada no sistema, as perdas de água relativamente altas (acima de 39%) e dados existentes de micro e macromedição que permitiriam a calibração do modelo. A rede dessa localidade apresenta 29,7 km de extensão total, incluindo adutoras e ramais e abastece uma população caracterizada pelo uso doméstico, de cerca de 14 mil habitantes em 3,5 mil ligações. Existe ainda um setor de postos de combustíveis e motéis nas cercanias dessa localidade, conforme mostra a Figura 1.

3. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DO ESTUDO DE PERDAS DE ÁGUA



Figura 1 – Vista aérea de Candangolândia

- A metodologia se baseia na simulação hidráulica da rede de distribuição de água utilizando o programa de domínio público EPANET (disponibilizado pela U.S. Environmental Protection Agency e adaptado para o português pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LNEC, 2002) com base nos dados medidos de consumo de cada ligação e pressão e vazão horária em alguns pontos de controle no sistema. Foi realizada a determinação da perda mínima (inevitável) na rede, definida por Lambert et al. (1999), que proporciona ao operador uma referência para o estado atual do sistema.

Cabe destacar neste trabalho o uso do consumo medido de cada ligação na determinação do consumo nos nós da rede representada matematicamente, de modo a configurar modelos com alto grau de aderência à realidade (ver Itonaga et al., 2004).

Outro aspecto a destacar é o processo de calibração utilizado, sem o uso de técnicas numéricas sofisticadas, o que proporcionou melhor controle do processo, ganho pela sensibilidade obtida no procedimento de ajuste do valor por tentativas com simulações no EPANET.

As etapas do processo de calibração utilizado são:

- a) Ajuste preliminar do modelo para estimativa da curva da pressão média operacional horária. O objetivo é determinar a variação de vazão no sistema considerando as variações dos vazamentos que ocorrem devido à alteração temporal das pressões na rede, arbitrando os parâmetros a e b do cálculo de vazamentos:

$$L = a \cdot P^b \quad (\text{Equação 1})$$

em que: L é o vazamento; P é a pressão na rede; e a e b são parâmetros característicos do sistema.

Os valores arbitrados para a e b foram 0,0005 e 0,5, respectivamente. Inicialmente, o modelo é utilizado para estimar a variação horária da pressão média operacional (ver Figura 2), que, por sua vez, permitirá a determinação da curva horária de vazamentos e de consumo.



Figura 2 – Variação horária da pressão média operacional

b) Determinação inicial da curva de consumo horário. A separação da curva de consumo permitirá tratar a variação horária de vazamentos de modo independente e, portanto, com maior precisão. O cálculo se fundamenta no conceito da vazão mínima noturna e na Equação 2, formulada por May (1994, apud Lambert, 2000), o que justifica a necessidade de determinação da variação horária de pressões.

$$\frac{L_1}{L_0} = \left(\frac{P_1}{P_0} \right)^N \quad (\text{Equação 2})$$

Fixou-se o expoente N em 0,5 (típico de escoamento em orifícios) e determinou-se a relação (vazamento/vazão total) por tentativas, de modo que a perda percentual atingisse o valor medido em campo.

- c) Ajuste do padrão temporal para a variação horária de consumo. O padrão temporal de referência é uma tabela utilizada pelo EPANET para considerar a variação horária do consumo-base. Por aproximações baseadas em simulações com o EPANET (modelo sem vazamentos), a tabela foi ajustada para a rede em estudo.
- d) Definição do coeficiente a e do expoente b da fórmula de cálculo de vazamentos. Com o modelo ajustado para o consumo variando conforme o padrão temporal definido anteriormente, foram estimados, por tentativas, o coeficiente a e o expoente b da fórmula de vazamentos. Observou-se que o modelo não é muito sensível ao coeficiente a , tendo sido mais sensível ao ajuste do expoente b . Como o expoente b obtido nessa etapa foi diferente do arbitrado para estimativa da curva de consumo, é necessário verificar a diferença com aquele cálculo, num procedimento iterativo. Os valores finais obtidos foram de 0,0015 para a e 1,55 para b .
- e) Avaliação dos coeficientes de rugosidade das tubulações. Até essa etapa, obteve-se a curva de consumo do sistema e ajustou-se seu comportamento quanto a vazamentos, em função das pressões na rede. Deve-se ressaltar que, por limitação dos dados disponíveis, foi utilizada a curva de consumo horário média do sistema para todos os nós da rede. De modo a verificar a influência dos coeficientes de rugosidade arbitrados inicialmente (90 para tubulações em ferro fundido e 150 para tubulações em material plástico), testou-se outros coeficientes de rugosidade.

Observou-se que variações da rugosidade dos tubos não afetaram significativamente o resultado final. Cabe lembrar que os cálculos se baseiam na vazão total do sistema, que é a soma dos consumos e vazamentos nos nós. Os vazamentos, por sua vez, dependem das pressões e dos parâmetros a e b.

- f) Ajuste do nível de pressão na entrada do sistema. As curvas de vazão determinadas até esta etapa estão representadas na Figura 3. Observa-se que para a oscilação de pressões desse sistema (cerca de 8 m) o comportamento dos vazamentos foi quase homogêneo ao longo do dia. Na primeira iteração, verificou-se que as pressões simuladas ficaram até 20% acima dos valores medidos nos pontos mostrados na Figura 4. Então, foram ajustados o nível de pressão na entrada do sistema e o expoente da fórmula de vazamentos para a configuração final do modelo. Obteve-se, então, o modelo final com a curva de consumo, o comportamento dos vazamentos para as pressões que ocorrem no sistema e o nível de pressão na entrada calibrado para seu funcionamento de forma ajustada ao sistema real (ver Figura 5). Os erros médios obtidos foram menores que

5%, o que pode ser considerado aceitável num modelo que visa o planejamento de ações de controle de perdas. No ponto de controle 370, as pressões simuladas ficaram acima das observadas. Isso significa que as perdas nesse local devem estar acima das estimadas com o modelo (maior vazão, menor pressão).

Com o modelo convenientemente calibrado, procedeu-se ao cálculo da perda inevitável de acordo com os seguintes passos:

- a) simulação com o modelo configurado conforme operação normal (igual ao modelo calibrado);

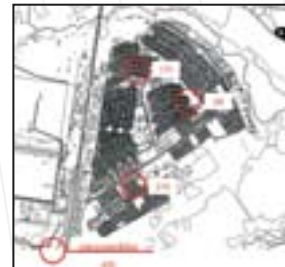


Figura 4 – Localização dos pontos de controle no sistema

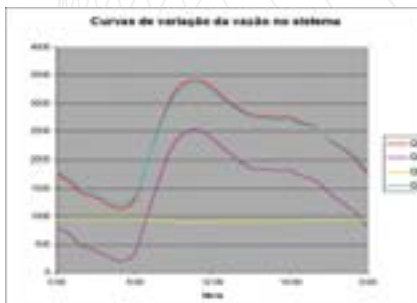


Figura 3 – Variação da vazão no sistema ao longo do dia

Q_o é a vazão total observada;
 Q_c é o consumo;
 Q_l é o vazamento na rede; e
 Q_s é a vazão total simulada.

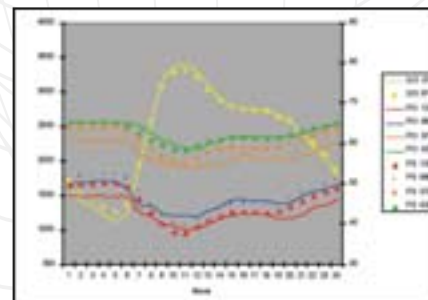


Figura 5 – Verificação dos resultados do modelo calibrado. QO 074 e QS 074 são as vazões observadas e simuladas no trecho 74, localizado na entrada do sistema; $PO(n)$ e $PS(n)$ são as pressões observadas e simuladas no ponto n.

- b) obtenção da tabela de pressões médias diárias em cada nó (o EPANET pode ser configurado para fornecer esses valores) e cálculo da perda inevitável para cada nó da rede pela fórmula proposta por Lambert et al (1999):

$$UARL = (18.Lm + 0,80.Nc + 25.Lp).P$$

(Equação 3)

em que UARL é a perda inevitável correspondente ao nó, em l/dia; Lm é a extensão de rede na área de influência do nó, em km; Nc é o número de ligações correspondentes ao nó; Lp é a extensão total dos ramais de ligação na área do nó, em km; e P é a pressão média operacional no nó, em mca.

- c) Atribuição do consumo nos nós, levantado para cada nó após a separação das perdas realizada na primeira etapa, agregado à perda inevitável calculada em (b). No sentido de evitar o cômputo dos vazamentos pelo EPANET durante a simulação, atribui-se o valor zero ao coeficiente a;
- d) simulação da rede de modo a calcular as pressões médias diárias do sistema, considerando apenas as perdas inevitáveis; e
- e) comparação da pressão média geral do modelo funcionando conforme a situação real de perdas e considerando a rede apenas com as perdas inevitáveis.

Está sendo também realizado um estudo para verificar o potencial de redução de perdas por meio da setorização da rede, inclusive com a possibilidade de mais de uma entrada no setor, com pressões controladas. Para isso,

foram testadas alternativas de interligação e redução de pressão com introdução de VRP. Utilizou-se como critério básico para otimização das alternativas que as pressões no sistema ficassem entre 25 e 50 mca em todos os horários de um dia típico. As simulações foram realizadas por tentativa, estabelecendo-se regulagens das VRPs e visualizando-se os resultados no mapa de pressões apresentado pelo EPANET. Nesta fase do estudo, ainda não foi possível sistematizar a criação de alternativas de setorização devido a limitações do sistema testado. Para aprofundamento desse estudo, é necessário considerar um maior número de situações e casos antes da formulação de recomendações gerais sobre procedimentos para a setorização visando a redução de perdas na rede.

4. RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para os dois testes executados: cálculo da perda inevitável e estudo de setorização.

Perda atual do sistema	40.090 m3/mês
	38%
Pressão média operacional atual	54,2 mca
Perda inevitável para as condições atuais	5.384 m3/mês
Pressão média operacional para o sistema operando apenas com perdas inevitáveis	55,5 mca
Perda para o sistema operando com duas entradas	29.476 m3/mês
	31%
Perda para o sistema operando com uma entrada controlada por VRP	27.504 m3/mês
	30%
Pressão média operacional para o sistema com uma entrada e VRP	37,5 mca

Tabela 1 – Resultados das simulações

Sobre as perdas inevitáveis, verificou-se que em Candangolândia:

- O sistema “real” e o sistema apenas com perdas inevitáveis apresentam pressões médias muito parecidas;
- Apesar da constatação anterior, os cálculos indicam que o sistema “real” apresenta perdas da ordem de 40.000 m³/mês, enquanto o sistema operado apenas com perdas inevitáveis resulta em 5.400 m³/mês;
- Como os modelos apresentam pressões parecidas mas vazões muito diferentes, isso significa que a rede deve estar super-dimensionada, produzindo diferenças pouco significativas de perdas de carga para os dois casos;
- As perdas a serem corrigidas são da ordem de 35.000 m³/mês, e estão distribuídas ao longo do sistema.

Sobre o estudo de setorização da rede de Candangolândia, optou-se por simular duas alternativas: interligação por duas entradas e instalação de VRP na entrada do sistema atual. Observou-se que:

- As características do sistema de Candangolândia, principalmente no tocante à topografia e ao traçado desenvolvido pelas redes, dificultam uma redução mais significativa das perdas, sem interligações na rede e aumento de diâmetro em alguns trechos;
- A melhor redução de vazamentos (7% ou 12.600 m³/mês, algo em torno de R\$ 10 mil/mês de economia no processo de abastecimento de água) foi obtida com o sistema controlado com uma VRP na sua entrada. Essa redução não foi tão significativa devido ao super-dimensionamento da rede;
- A hipótese de abastecimento com duas entradas foi testada, mas o resultado foi parecido com a alternativa

de uma entrada com VRP; uma vez que a rede apresenta topografia com declividade predominantemente para uma mesma direção, sem pontos altos intermediários;

- O uso de múltiplas entradas controladas deve ainda ser melhor avaliado utilizando casos em que a topografia e a configuração original da rede favoreça esse tipo de solução quando da implantação da setorização.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Foi demonstrado que a aplicação de recursos computacionais conjugado à utilização de bancos de dados para simulação da operação das redes pode representar um avanço no estudo de vazamentos e auxiliar o controle de perdas.

O estudo da perda inevitável pode trazer indicações sobre a situação do sistema quanto a perdas reais e aparentes, conduzindo o operador no seu planejamento de ações.

A setorização dos sistemas de água, apoiada por essa tecnologia, pode trazer melhoria do desempenho e economia obtida pela redução das perdas a partir de um ajuste do nível de pressões no sistema.



Figura 6 – Pressões na condição atual do sistema



Figura 7 - Pressões com instalação de VRP na entrada do sistema

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Itonaga, L.C.H., Koide, S. e Eid, N.J. (2004). A aplicação de sistemas de informações da Caesb no estudo de perdas em redes de água. II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (submetido), Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Goiânia.
- Lambert, A.O. (2000). "What do we know about pressure-leakage relationships in distribution systems?". Proceedings of IWA Conference on System Approach to Leakage Control and Water Distribution Systems Management.

Lambert, A.O., Brown, T.G., Takizawa, M. e Weimer, D. (1999). "A review of performance indicators for real losses from water supply systems". AQUA, 48 (6), Reino Unido, 227-237.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (2002). EPANET 2.0 em Português - Manual do Utilizador. LNEC, Lisboa, Portugal.

Modé, G. e Deak, A. (2003). "Ouro líquido – reservas hídricas do mundo estão na mira do capital privado". Problemas Brasileiros, Julho/Agosto, 4-9.

Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

Sérgio Koide e Nabil Joseph Eid

Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília
Campus Universitário, Asa Norte, Brasília, DF
CEP 70910-900

e-mail: luizitonaga@caesb.df.gov.br

Fone: 61-325-7820

A aplicação de sistemas de informações da Caesb no estudo de perdas em redes de água

Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

RESUMO

A sistematização dos dados de operação do abastecimento de água ou coleta de esgotos sanitários possui implicações importantes no gerenciamento desses serviços. Os processos correntes em uma companhia de saneamento desde o planejamento das atividades, passando pelo projeto, implantação, operação e manutenção dos sistemas, acabam gerando um conjunto de dados que, se devidamente tratados, pode ser de grande valia para as diversas etapas dessa rotina. O presente trabalho toma o exemplo da CAESB – Companhia de Saneamento do Distrito Federal para demonstrar as possibilidades que a estruturação de sistemas de informações de apoio aos processos da empresa podem gerar para seu aprimoramento. Especificamente, apresenta um estudo em desenvolvimento na UnB - Universidade de Brasília, sobre a utilização de dados estruturados dessa Companhia como suporte à análise de perdas de água em redes de abastecimento. A pesquisa está sendo desenvolvida por meio de modelagem de redes de água de áreas que fazem parte de sistemas do Distrito Federal, para simulações hidráulicas com o software EPANET, disponibilizado gratuitamente pela U.S. Environmental Protection Agency e adaptado para o português pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Para o desenvolvimento do estudo de perdas, o procedimento adotado foi integrar cadastros digitais de redes de água, cadastros urbanos e dados medidos de consumo, por meio do software de geoprocessamento Arc View GIS. O programa apresenta um grande número de

aplicações acessórias que permitem realizar operações de geração de modelos digitais do terreno, definição de áreas de influência dos nós da rede e outras. Em seguida, esse modelo foi exportado para o EPANET para a realização das simulações hidráulicas, após sua devida calibração com dados obtidos pela equipe de macromedição da CAESB.

Palavras-chave: sistema de informações, cadastro técnico, modelagem de redes, perdas de água.

1. INTRODUÇÃO

A sistematização dos dados de operação do abastecimento de água ou coleta de esgotos sanitários possui implicações importantes no gerenciamento desses serviços. Os processos correntes em uma companhia de saneamento, desde o planejamento das atividades, passando pelo projeto, implantação, operação e manutenção dos sistemas, acaba gerando um conjunto de dados que, se devidamente tratados, pode ser de grande valia para as diversas etapas dessa rotina.

A despeito da pequena tradição do Brasil nesse procedimento, cresce, em diversas empresas, a preocupação pela criação de bases de dados consistentes de suporte aos serviços. Essas bases de dados, apoiadas no desenvolvimento da tecnologia da informação, são armazenadas tanto em bancos de dados literais como em mapeamentos digitais da infra-estrutura gerenciada. São os conhecidos sistemas de

informações georreferenciadas, que ainda não vêm sendo utilizados com grande amplitude em nosso país para a gestão operacional.

O presente trabalho toma o exemplo da CAESB – Companhia de Saneamento do Distrito Federal para demonstrar as possibilidades que a estruturação de sistemas de informações de apoio aos processos da empresa podem gerar para seu aprimoramento. Especificamente, apresenta um estudo em desenvolvimento na UnB - Universidade de Brasília, sobre a utilização de dados estruturados dessa Companhia como suporte à análise de perdas de água em redes de abastecimento.

Coloca-se o estudo para uma reflexão sobre a importância da criação e manutenção de bases de dados operacionais que permitam o projetista e o operador dos sistemas de saneamento conduzirem seu trabalho com base em dados mais próximos dos reais, o que pode permitir uma otimização das operações, cálculos e avaliações, tornando o serviço mais eficiente e econômico para a empresa e de melhor qualidade para a comunidade usuária.

2. OS DADOS NOS SISTEMAS DE ÁGUA

No caso dos dados sobre sistemas de água, deve-se distinguir os diversos componentes que os constituem. Apesar da complexidade do tema, é possível destacar alguns aspectos primordiais para iniciar sua discussão:

- O processo de captação de água exige o controle hidrológico e de qualidade da água do manancial, do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, em que um banco de dados próprio ou de terceiros é fundamental para o operador e para o desenvolvimento de um plano diretor de saneamento;

- O processo de tratamento e distribuição da água por grandes adutoras leva à necessidade de controles em moldes industriais, com fluxos de dados que devem conduzir ao melhor resultado na produção de água; e
- O abastecimento de água por meio das redes de distribuição, devido aos grandes comprimentos de tubulações e sua localização cobrindo toda a área a ser abastecida, exige procedimentos que facilitem o tratamento especializado da informação, o que conduz ao uso de softwares de geoprocessamento para esse fim. A integração com sistemas de controle operacional do tipo SCADA (Schindler e Farley, 2000), vêm sendo implantados em companhias de países desenvolvidos, o que sugere que seja um caminho a ser adotado por muitas companhias em outros países. Ou seja, o objetivo será obter dados em tempo real para as tomadas de decisão com velocidade e precisão.

Para o exemplo deste trabalho, observa-se que o problema das perdas em sistemas de água desponta como uma questão relevante a ser tratada pelo operador. Nesse tocante, vários aspectos devem ser analisados, desde os vazamentos nos reservatórios de distribuição até as perdas de faturamento que tanto preocupam os serviços de abastecimento.

A metodologia descrita se caracteriza pela preocupação em facilitar a implantação da integração dos sistemas de informações cadastrais e das redes de distribuição com o programa EPANET (LNEC, 2002) em qualquer serviço de abastecimento, visando minimizar os investimentos em pacotes computacionais e tratando a questão de modo bastante prático e alinhado à realidade brasileira.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa está sendo desenvolvida por meio de modelagem de redes de água de áreas que fazem parte de sistemas

do Distrito Federal, para simulações hidráulicas com o software EPANET, disponibilizado gratuitamente pela U.S. Environmental Protection Agency e adaptado para o português pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC, 2002).

4. A MONTAGEM DO MODELO FUNCIONAL DE REDE DE ÁGUA

Para o desenvolvimento do estudo de perdas, o procedimento adotado foi integrar cadastros digitais de redes de água, cadastros urbanos e dados medidos de consumo, por meio do software de geoprocessamento Arc View GIS. O programa apresenta um grande número de aplicações acessórias que permitem realizar operações de geração de modelos digitais do terreno, definição de áreas de influência dos nós e outras. Em seguida, esse modelo foi exportado para o EPANET para a realização das simulações hidráulicas, após sua devida calibração (ver esquema na Figura 1).

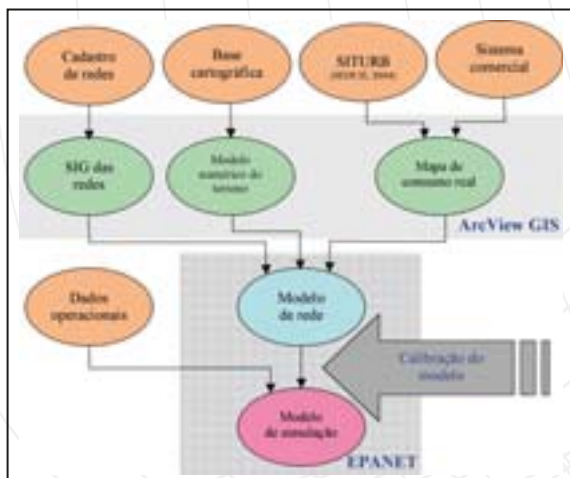


Figura 1 – Esquema de montagem dos modelos de rede de água

O cadastro digital de rede de água (Figura 2) é indispensável para a criação do modelo de redes, que se caracteriza pela interligação das diversas tubulações com diâmetros, extensões e materiais variados em configurações específicas para cada localidade, muitas vezes diferentes das características especificadas na fase de projeto. Esse aspecto da espacialização do elemento de estudo é que torna importante o uso do recurso de geoprocessamento, com a vinculação de desenhos e tabelas e a criação de regras de topologia do seu funcionamento.

O cadastro urbano (Figuras 3 e 4) permite a vinculação dos dados de consumo com cada unidade de ligação, isto é, o lote urbano. Esse é um fator complicador da questão porque poucas companhias no Brasil contam com um mapeamento integrado ao seu sistema comercial e o nível de micromedição não é alto. Entretanto, o cadastro pode representar um salto qualitativo em diversos aspectos, inclusive no controle operacional do sistema de água, pois a espacialização do consumo representa o ajuste fino da compatibilização entre a rede que serve o usuário e o funcionamento do sistema como um todo, permitindo a aferição de consumos per capita com grande precisão, entre outros exemplos de aplicação.



Figura 2 – Cadastro digital de rede de água

A experiência do Distrito Federal na elaboração de mapas urbanos vem sendo desenvolvida por meio de um trabalho que integra vários órgãos do governo sob a coordenação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação. O sistema, denominado SITURB ou Sistema de Informação Territorial e Urbana do DF (SEDUH, 2004), vem sendo implementado sob o padrão Arc View GIS e facilitou a integração com a base de dados existente na CAESB. Essa Secretaria vem realizando esforços no sentido de integrar as informações dos diversos órgãos públicos com o intuito de subsidiar as ações de governo nos seus diversos níveis, ao mesmo tempo em que busca meios de proporcionar acesso ao cidadão desse material. Esse sistema está em fase de montagem, mas já forneceu mapas para uso na pesquisa desenvolvida na UnB.



Figura 3 – A rede de água e as ortofotos da cidade



Figura 4 – A rede de água e os tipos de consumidores

Para a associação das unidades de consumo aos nós da rede no modelo matemático, foi utilizado o método de Thiessen, em que se atribui a cada nó uma área de influência pelo critério de proximidade dos pontos da área em relação ao nó (Figura 5). Dessa forma, os consumos das ligações dentro da área de influência de cada nó foram alocados no nó. A aplicação do método pode ser feita por meio de uma extensão do ArcView GIS.



Figura 5 – Associação das ligações aos nós da rede de água

O modelo digital do terreno (Figura 6) é facilmente obtido por extensões específicas do Arc View GIS. Esse modelo permite a extração das cotas topográficas para cada nó da rede, em que se negligencia a variação da profundidade das tubulações em relação à superfície, em vista das pressões correntes nos sistemas de água.



Figura 6 – O modelo digital do terreno

Com o modelo montado no Arc View GIS, outra aplicação exporta o modelo para o padrão EPANET (Figura 7). Isso completa o modelo físico do sistema, contendo a espacialização e a topologia (conectividade dos trechos) da rede, sua cota e o consumo individual. Para completar o modelo funcional, basta considerar os consumos nos nós e as fontes de abastecimento do sistema e calibrar o comportamento da rede quanto às perdas de carga e vazamentos (Itonaga et al., 2004).



Figura 7 – O modelo de rede no EPANET

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os sistemas de informações são fundamentais para o aperfeiçoamento operacional dos serviços de saneamento. A CAESB, tomada com exemplo neste caso, possui um conjunto de sistemas de informações que permitiu o desenvolvimento de uma pesquisa sobre perdas em redes de água.

É de grande importância o incentivo ao investimento em sistemas de informação, mesmo em empresas de pequeno porte, envolvendo a pesquisa de softwares de baixo custo e programas de capacitação coordenados em nível nacional,

que possibilitem aos diversos serviços de saneamento um aperfeiçoamento de suas atividades em qualidade e economia, tão importantes em cenários de poucos recursos disponíveis.

Os estudos mostraram ser possível, a partir da integração de bancos de dados e o EPANET, obter, por modelagem matemática, simulações consistentes e bastante próximas das condições operacionais da rede a baixo custo e sem grandes dificuldades em termos de implementação da integração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Itonaga, L.C.H., Koide, S. e Eid, N.J. (2004). Uma contribuição para o estudo de perdas em redes de água. II Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (submetido), Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Goiânia

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (2002). EPANET 2.0 em Português - Manual do Utilizador. LNEC, Lisboa, Portugal.

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (2004). Sistema de Informação Territorial e Urbana do Distrito Federal. Disponível em meio eletrônico por consulta ao Governo do Distrito Federal, SEDUH, Brasília

Schindler, D. e Farley, M. (2000). Linking network operations and leakage management to GIS. IWA Publishing, Water Supply, Review Journal of the International Water Association, Applying GIS Technologies in Water Utilities: A Challenge and a Necessity, Torino

Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

e-mail: luizitonaga@caesb.df.gov.br

Sérgio Koide

Nabil Joseph Eid

Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília

Campus Universitário, Asa Norte, Brasília, DF

CEP 70910-900

Tel.: 61-325-7820

Sistema de valas sanitárias – aterro manual

Tadeu F. Malheiros

RESUMO

Uma das grandes preocupações ambientais na atualidade é a questão dos resíduos sólidos urbanos, pois o que se verifica é uma rápida mudança de padrão de consumo, representado pelo progressivo e inadequado aumento da extração dos recursos naturais, o que tem resultado numa alta taxa de geração de resíduos. Alguns pontos críticos no atual processo de gestão da limpeza pública, dos municípios incluem ausência de integração interna e externa; forte presença do setor público como provedor de serviços; serviços subsidiados; insuficiente número de técnicos capacitados para trabalhar com questões complexas que envolvem aspectos ambientais; gastos elevados com a folha de pagamento; baixa participação da comunidade no processo de gestão; descontinuidade das ações do poder municipal; pouca ou nenhuma ação nos núcleos rurais e outras pequenas comunidades. Preocupado com a questão sócio-ambiental no Estado de Pernambuco, em especial na zona da Mata, o governo estadual desenvolveu o PROMATA - PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ZONA DA MATA PERNAMBUCANA, que tem como finalidade principal estabelecer as condições básicas necessárias ao desenvolvimento sustentável da Mesoregião da Mata Pernambucana. O Programa tem como beneficiários a população dos 43 municípios localizados nesta região, com aproximadamente 1.209.453 habitantes (IBGE, 2000, dados preliminares). O relato da experiência aqui apresentado, refere-se ao PROJETO DE VALAS SANITÁRIAS

– ATERRO MANUAL, e insere-se dentro do componente de saneamento dos resíduos sólidos em pequenas comunidades, objetivando melhoria dos serviços básicos e portanto da qualidade de vida das comunidades foco deste estudo. O componente sistema de limpeza pública tratou a questão do acondicionamento e a coleta dos resíduos, bem como alternativas de reciclagem, compostagem e disposição final. Inovações de enfoque foram feitas na forma principalmente de gerenciar o problema, mas também na questão da coleta e na forma de disposição final, que é o objeto deste relato de experiência. A inovação neste último caso refere-se a uma tecnologia que se mostra adequada à questão das pequenas comunidades, em especial, na sua simplicidade, baixo custo operacional e consideração da questão sócio-ambiental.

Palavras Chaves: resíduos sólidos; vala sanitária; desenvolvimento sustentável; limpeza pública.

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental no Brasil vem assumindo um papel de destaque na virada deste milênio, um resultado positivo quando visto por exemplo dentro do contexto da história dos 500 anos de descobrimento do Brasil, embora ainda o quadro geral dos municípios brasileiros seja de problemas complexos, conflitos sociais, culturais e ambientais agravados, em geral, por insuficiência de orientação adequada no crescimento da cidade.

Para tanto, o Programa atua em dois âmbitos distintos e complementares, com os seguintes objetivos específicos:

- no âmbito municipal, fortalecer a capacidade de gestão governamental, promover a participação da sociedade civil no processo de planejamento e melhorar a oferta e qualidade dos serviços básicos;
- no âmbito regional, apoiar a diversificação econômica e o manejo sustentável dos recursos naturais da região.

Constituiu-se em um programa de desenvolvimento parcialmente financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, em Contrato de Empréstimo firmado pelo Governo do Estado de Pernambuco e BID, em 05 de junho de 2002. O valor total do investimento é de 150 milhões de dólares, sendo 90 milhões de dólares oriundos do BID e 60 milhões de dólares de contrapartida do Governo do Estado.

O relato da experiência aqui apresentado, refere-se ao PROJETO DE VALAS SANITÁRIAS – ATERRO MANUAL, e insere-se dentro do componente de saneamento dos resíduos sólidos em pequenas comunidades, objetivando melhoria dos serviços básicos e portanto da qualidade de vida das comunidades foco deste estudo.

A estratégia adotada no encaminhamento de solução duradoura para a questão do saneamento básico em pequenas comunidades tem como ponto chave o gerenciamento destes serviços pela própria comunidade local. Isto significa efetivamente uma mudança no enfoque na forma de gerenciamento, onde caberá ao Estado criar condições de capacitação local - técnica, econômica e institucional - para gerir o sistema, e à sociedade que

deverá se organizar de forma a permitir engajamento no planejamento, estabelecimento de prioridades, implementação e acompanhamento de resultados, bem como se organizar financeiramente para o custeio mensal das despesas.

O componente sistema de limpeza pública tratou a questão do acondicionamento e a coleta dos resíduos, bem como alternativas de reciclagem, compostagem e disposição final. Inovações de enfoque foram feitas na forma principalmente de gerenciar o problema, mas também na questão da coleta e na forma de disposição final, que é o objeto deste relato de experiência. A inovação neste último caso refere-se a uma tecnologia que se mostra adequada à questão das pequenas comunidades, em especial, na sua simplicidade, baixo custo operacional e consideração da questão sócio-ambiental.

2. BREVEDIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E ENCAMINHAMENTO DE SOLUÇÃO

Dentro do contexto apresentado acima, elaborou-se diagnóstico e projeto para implantação de sistema de limpeza pública em 11 pequenas comunidades do projeto piloto do PROMATA, tendo-se verificado quadro da gestão dos resíduos sólidos em situação semelhante ao apresentado no âmbito estadual: carência de ações de saneamento dos resíduos sólidos. Embora algumas delas disponham de serviço de varrição e até de coleta, os resíduos vêm sendo lançados junto à área de ocupação residencial. Verifica-se também que os fundos de lotes estão com certa quantidade de resíduos, em geral lançados inadequadamente pelos próprios proprietários. A disposição dos resíduos de serviços de saúde também não está equacionada, ou estão sendo dispostos inadequadamente com o resíduo domiciliar, ou estão sendo queimados de forma inadequada, em geral gerando incômodo aos vizinhos.



Fotos 1 e 2 Lixo jogado próximo de nascentes e cursos d'água e em fundos de quintais ou próximos de residências



Foto 3 e 4 Lixo sendo queimado

As ações a serem tomadas pela comunidade para solução deste problema preveem adequação do sistema de limpeza urbana e um programa de educação ambiental permanente. No que se refere à redução do volume de material a ser enterrado na disposição final é primordial a implantação da coleta seletiva e da compostagem. A separação será feita de preferência individualmente nas residências, por exemplo lixo seco e lixo úmido; poderão ser criados pontos para entrega voluntária; e também é necessária uma triagem final que poderá ser feita na área de disposição final (produtos que tem mercado para a reciclagem). A possibilidade de ações conjuntas, das várias associações a serem formadas nas diversas comunidades pequenas, aumenta as alternativas de reciclagem, tendo em vista que alguns produtos necessitam atingir volumes mínimos para viabilização de seu transporte e comercialização.

Futuramente, o fomento à implantação de pequenas fábricas de reciclagem, como as de plásticos por exemplo, trará como benefícios o aumento da demanda de mercado e geração de empregos.

Considerando a elevada porcentagem de matéria orgânica na composição do lixo, que apresenta valores superiores à 50% para os municípios com população menor do que 15.000 habitantes, conforme identificou o Diagnóstico da SECTMA, a implantação do processo de compostagem torna-se uma solução importante na redução da quantidade de resíduos a serem enterrados, com benefícios imediatos como aproveitamento do composto na agricultura. A viabilização deste processo poderá vir por meio de parceria com os produtores rurais, principais interessados no produto final.

Finalmente, a identificação criteriosa da área de disposição final e uma operação eficiente do sistema de limpeza urbana evitará ou diminuirá os riscos de contaminação dos recursos hídricos, solo e ar.

3. SISTEMA DE VALAS SANITÁRIAS – ATERRO MANUAL
São apresentados a seguir os dados técnicos do aterro manual. O módulo mínimo mais adequado para implantação do aterro manual em sistema de vala sanitária é de 5.000 m² para uma população de 500 habitantes, devendo-se acrescentar mais 2.500 m² para cada mais 500 habitantes; (para a estimativa deste valor considerou-se uma faixa de 7 metros ao redor da área das valas, para permitir circulação e plantio da cortina vegetal; considerou-se também um corredor de 1 metro entre as valas e a cada 10 metros de vala também um corredor de 1 metro, para permitir circulação e drenagem pluvial); a vida útil estimada deste módulo é de 9 a 10 anos);

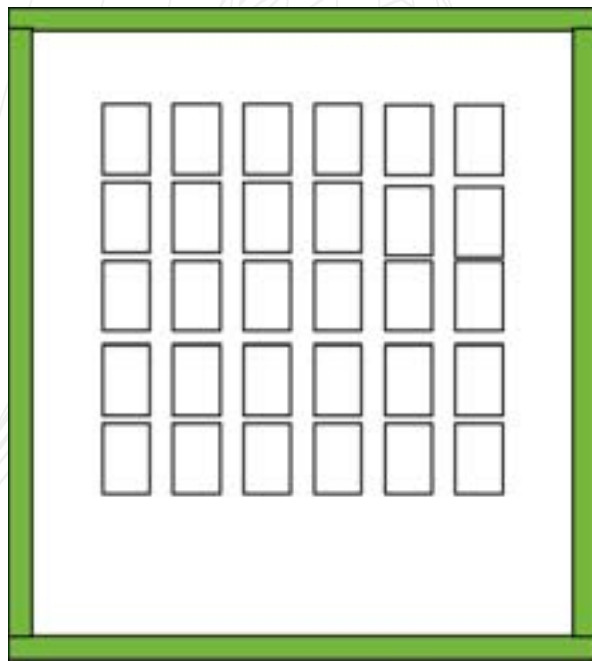


Figura 2 Esquema de aproveitamento do terreno para implantação das valas sanitárias

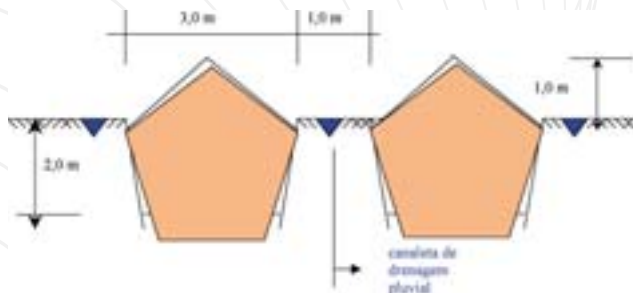
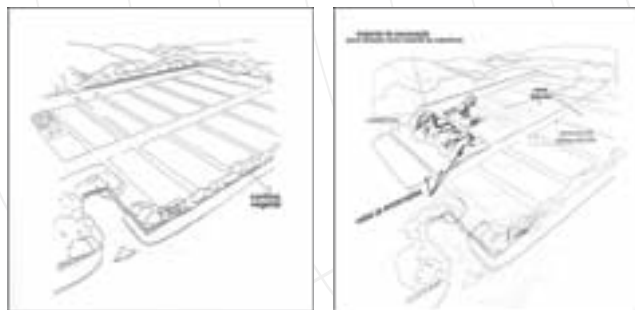


Figura 5 Esquema das valas sanitárias



Figuras 3 e 4 Vista geral da área com as valas sanitárias



Figura 6 Etapas de operação da vala sanitária

4. CONCLUSÃO

Observa-se no Brasil um histórico de ineficiência do setor público para o atendimento à melhoria da saúde pública em pequenas comunidades. Verificou-se na época do diagnóstico da região visitada, um quadro crônico que repete a realidade nacional das pequenas comunidades. Acostumada a uma situação de paternalismo do Estado como único provedor de serviços em geral, a comunidade se acomoda numa posição de aguardar a tomada de solução pelo governo, e o órgão público, com receitas cada vez mais apertadas, raramente dispõe de um plano de ação integrada e de prioridades para a ação local, e assim acaba por não conseguir atender de forma universal, integrada e contínua as necessidades mais básicas das pequenas comunidades.

Uma mudança de estratégia rumo ao desenvolvimento sustentável da Zona da Mata, com especial atenção às pequenas comunidades passa por um envolvimento efetivo da população na gestão do seu espaço. Esta participação significa o compartilhamento de idéias, sugestões, conhecimentos e decisões das prioridades entre todos os atores – comunidade, governo, setor privado – o que implica principalmente na divisão de responsabilidades. Neste sentido, a proposta do PROMATA de incentivo à criação das associações locais é um passo importante na capacitação da comunidade para assumir esta nova postura. O

Programa de Investimento Municipal – PIM, que vem sendo desenvolvido no âmbito municipal, sob coordenação do governo estadual foi recentemente avaliado, demonstrando os resultados positivos do fortalecimento local e da criação de espaços decisórios compartilhados, apontando assim avanço em soluções duradouras. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA é fruto de um referencial estratégico da sociedade pernambucana, que vem sendo construído e de fato assumido nas ações do governo atual, cuja marca central é o fortalecimento da gestão local - desenvolvimento com participação.

Parte das ações do PROMATA já estão em processo de implantação, inclusive o componente do sistema de limpeza pública. Em especial, as valas sanitárias manuais estão em processo inicial de implantação, ou seja, não estão em fase de operação. Associações e cooperativas já estão sendo organizadas e capacitadas, para que então o sistema de limpeza possa ser construído e gerenciado. A inovação apresentada aqui, portanto, está na forma de gestão, no que se refere principalmente à capacitação local para gerenciamento do sistema, bem como na idealização de solução inovadora na concepção da construção e operação das valas, adequadas às pequenas comunidades.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARROS, R.T.V., CHERNICHARO, C.A.L., HELLER, L., SPERLING, M., Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

CETESB, Aterros sanitários em valas, São Paulo: CETESB, 1997;

- Governo de Pernambuco, Regulamento Operativo do PROMATA , Recife, versão 19/04/2001, 9:11;
- JARAMILLO, J. , Resíduos Sólidos Municipales – Guia para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Washington: OPS, 1991;
- Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco , Política de Resíduos Sólidos de Pernambuco, Recife, 2001;
- Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, Relatório do PROMATA – Subprograma apoio ao Desenvolvimento Regional – Componente Proteção e Apoio à Gestão Ambiental, de Recife, março de 2001, 4a versão;
- Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Social de Pernambuco, Relatório do PROMATA – Projeto BID/BR – 0246, Recife, fevereiro de 2.000;
- Tadeu F. Malheiros , Roberto Salomão**
Secretaria de Planejamento do Estado de Pernambuco – SEPLAN
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
- Endereço para correspondência postal:
Faculdade de Saúde Pública
Departamento de Saúde Ambiental
Av. Dr. Arnaldo 715; São Paulo - SP; CEP 01246-904;
tel:011 – 30667712 r229

Análise crítica de implantação de sistemas naturais de remoção de água livre de lodo de ETA

Cali Laguna Achon

RESUMO

A água consumida pelo homem é fonte de bem estar e saúde, necessitando muitas vezes, de tratamento para a retirada de impurezas que se encontram em forma de partículas em suspensão e partículas em estado coloidal, que são nocivos à saúde humana.

Os sistemas de tratamento de água para abastecimento público são necessários, principalmente, em meios urbanos, onde a água é captada em mananciais superficiais. Para a água coletada nos mananciais ser potável é necessário remover as impurezas coloidais e em suspensão existentes na forma de materiais inertes, como substâncias húmicas, organismos vivos e partículas dissolvidas, responsáveis principalmente pela cor e turbidez da água. Assim, uma Estação de Tratamento de Água (ETA), produz água tratada para abastecimento público e gera resíduos.

A maioria das ETAs tradicionais não trata os resíduos sólidos e líquidos, gerados principalmente, nas etapas de sedimentação e filtração. Sem o tratamento e disposição final, os resíduos gerados em ETAs são lançados em corpos d'água, em desrespeito à legislação ambiental vigente.

Este trabalho visa analisar os sistemas naturais de redução de volume, através da comparação de uma Lagoa de Lodo

existente na ETA II na cidade de Rio Claro-SP, com o Leito de Drenagem que foi desenvolvido durante o projeto de pesquisa PROSAB 2- Tema 4. Determinar os tempos de drenagem e evaporação da água livre presente no lodo. Verificar e comparar as formas de remoção desta água, a qualidade do filtrado nos dois sistemas, assim como, a possibilidade de reutilização desta. Por fim, analisar a eficiência das lagoas e leitos, possibilitando estabelecer critérios de projeto para implantação desses sistemas naturais de remoção de água livre de lodo de ETA.

PALAVRAS-CHAVE: Análise crítica, lodo de ETAs, leitos de secagem, lagoas de lodo.

1. INTRODUÇÃO

O setor de abastecimento de água é fundamental na manutenção da qualidade de vida. Os sistemas completos de tratamento de água para o abastecimento público geram resíduos (lodo) e águas de lavagem de filtros que são dispostos, em muitos casos inadequadamente, gerando problemas ao meio ambiente. Levando em consideração a legislação brasileira vigente, em alguns casos os gerentes de abastecimento de água podem ser enquadrados como poluidores e infringindo a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1998 em seu artigo 3, incisos II e II (alíneas c, d e e), inciso IV. Hoje, com a Lei 9.605/98, chamada de "Crimes Ambientais", os gerentes de ETAs estão sujeitos a penas severas por seu não cumprimento.

A atenção à questão da geração, lançamento e disposição de resíduos de ETAs teve início nos Estados Unidos, a partir de 1930. Todavia, ainda não se dispunham de técnicas, nem de procedimentos que permitissem soluções definitivas ou restrições bem definidas (CORDEIRO, 1993).

A estrutura dos sólidos presentes nos lodos de ETAs é muito complexa, composto por partículas muito pequenas. Uma solução para o lodo seria sua disposição em aterros. No entanto, o volume é elevado e os custos de disposição e transporte também. Assim, a redução de seu volume através da drenagem da água livre e secagem torna-se altamente desejável.

Dentre as alternativas utilizadas mundialmente para redução do volume de lodo produzido nas ETAs com a remoção da água livre e nos interstícios dos sólidos, podem ser citados os Sistemas Mecânicos: centrífugas, filtros-prensa, prensa desaguadora, filtros a vácuo e Sistemas Naturais: lagoas de lodo e os leitos de secagem.

Os sistemas mecânicos necessitam de alto custo para implantação, operação e manutenção. Já a remoção de água em sistemas naturais não necessita de grandes investimentos para implantação, tampouco para operação e manutenção, sendo um método que pode ser utilizado quando o custo da terra for baixo, devido à necessidade de grandes áreas para sua implantação.

Nos Estados Unidos, segundo MURRAY e DILLON (1994), os leitos de secagem são utilizados em 10% das 469 ETAs estudadas e as lagoas de lodo em 67,8%. Vale ressaltar que devem ser tomados sérios cuidados, pois, nos EUA, devido às baixas temperaturas ocorre o congelamento do lodo, o que contribui para a redução de volume. Muitos países se baseiam em modelos internacionais

sem analisar criteriosamente todas as especificidades inerentes ao sistema.

Assim, devem ser avaliados vários fatores nos critérios de projeto e implantação dos sistemas naturais podendo ser citados: clima, permeabilidade do subsolo, características do lodo, operação e manutenção do sistema utilizado, a fim de se verificar a viabilidade de implantação deste sistema.

2. OBJETIVO

Analisar os sistemas naturais de redução de volume, através da comparação de uma Lagoa de Lodo existente na ETA II na cidade de Rio Claro-SP, com o Leito de Drenagem que foi desenvolvido durante o projeto de pesquisa PROSAB 2- Tema 4. Determinar os tempos de drenagem e evaporação da água livre presente no lodo. Verificar e comparar as formas de remoção desta água, a qualidade do filtrado nos dois sistemas, assim como, a possibilidade de reutilização desta. Por fim, analisar a eficiência das lagoas e leitos, possibilitando estabelecer critérios de projeto para implantação desses dois sistemas.

3. SISTEMAS NATURAIS DE REDUÇÃO DE VOLUME DE LODO

A remoção de água dos lodos gerados em decantadores torna-se importante para que seja realizado o reuso de sólidos e água livre componentes desse resíduo. Com isso, tem-se uma redução de volume do lodo para o seu descarte final, impedindo que estes sejam descartados indiscriminadamente em cursos d'água, prejudicando o meio ambiente.

A desidratação ou remoção de água de resíduos gerados em ETAs, serve para reduzir o volume do lodo, gerando um volume de sólidos menor, possibilitando sua disposição em

aterros ou utilização destes em sistemas de codisposição com matrizes de cimento, concreto, entre outros. A água removida pode ser reutilizada no processo ou disposta sem causar grandes prejuízos.

Porém, a estrutura dos sólidos presentes nos lodos de ETAs é muito complexa, composto por partículas muito pequenas fornecendo um arranjo que pode dificultar a remoção da água livre, em função dos vazios presentes. Esse fato é provocado pela rápida sedimentação das mesmas, que passam a ocupar os vazios da massa sólida, tornando mais difícil a passagem da água livre. Assim, se isso ocorrer, o gradiente de passagem de água através das partículas de lodo e do meio filtrante diminui, elevando o tempo de drenagem. Portanto o tamanho das partículas é fator decisivo na operação de separação.

Assim, um dos problemas mais sérios nesse contexto é a redução do volume de lodo produzido nas ETAs. Esta redução pode ser realizada com a remoção da água livre e nos interstícios dos sólidos através de sistemas naturais ou mecânicos. A definição do tipo de sistema a ser utilizado depende de inúmeros fatores como área necessária para implantação, custo da área, condições climáticas, custo dos equipamentos, operação, preparo de recursos humanos para operação, necessidade de condicionamento, entre outros.

A remoção natural de água livre de lodos de ETAs, é realizada através dos Sistemas Naturais de redução de volume, que são as Lagoas de lodo e os Leitos de secagem.

3.1. LAGOA DE LODO

A remoção de água em lagoas de lodo é um método que pode ser utilizado quando o custo da terra for baixo, sendo o sistema bastante parecido ao dos leitos de secagem.

A desidratação ocorre em três fases: drenagem, evaporação e transpiração. Algumas experiências têm mostrado que a drenagem é independente da profundidade da lagoa. Ressalta-se, no entanto, que a evaporação é o principal fator para a desidratação.

O projeto de lagoas de lodo inclui: sistema de tubulações de entrada de lodo e saída do decantado, sistema de bombeamento (se necessário) e equipamentos para remoção mecânica de lodo. Passado certo tempo, onde a remoção da água sobrenadante através de dispositivos, não é mais possível, inicia-se a evaporação e infiltração no solo da água livre, cuja duração de tempo, depende das condições do meio.

O sobrenadante pode ser removido continuamente ou de forma intermitente, podendo retornar ao sistema de tratamento. O tempo para desidratação pode variar bastante, principalmente quando são consideradas as condições climáticas.

3.2. LEITO DE SECAGEM

A tecnologia os leitos de secagem tem sido utilizada para remoção de água de rejeitos de diversos tipos de tratamento de águas residuárias e de abastecimento a partir do início do século XX (1900) e desde então vem sendo aplicada praticamente sem mudanças consideráveis em sua estrutura física.

Nos sistemas tradicionais a estrutura básica é formada de: camada suporte; meio filtrante e sistema drenante. Estas são mantidas, e a forma de funcionamento é fundamentalmente a mesma. A possibilidade de mudança, nos arranjos físicos dos leitos, não têm sido avaliadas de forma mais efetiva.

Dessa forma, CORDEIRO (1993) e (1999) estudou a possibilidade de modificação dessa estrutura e observou que a colocação de manta de geotêxtil sobre a camada filtrante do leito, possibilitava a remoção mais efetiva da água livre dos lodos mesmo utilizando areia de construção, como meio filtrante.

Os estudos evoluíram com CORDEIRO (2001), que no PROSAB 2 – Tema 4, propôs algumas modificações, ou seja, a areia foi removida, colocou-se uma camada de bruta 01 com 5 cm e sobre ela a manta geotêxtil, com a camada de lodo atingindo até 50 cm. Essa evolução permitiu perceber que o tempo de drenagem da água livre diminuía bruscamente com o novo arranjo.

Assim, foi estudado e proposto por ACHON e CORDEIRO (2003), com auxílio da FAPESP, um projeto para implantação desse sistema em maior escala, visto que estes estudos, mostraram a viabilidade e eficiência desse sistema. Os estudos foram realizados na Estação de Tratamento de Água de Rio Claro, com o intuito de comparar o sistema existente e implantado há pouco tempo neste local, que são as Lagoas de lodo.

4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE RIO CLARO

A cidade de Rio Claro/SP possui duas Estações de tratamento de água para abastecimento da cidade, mas é na ETA II, em funcionamento desde 1983, que, por intervenção da Cetesb foram implantadas as lagoas de lodo e é essa ETA que será analisada no decorrer da pesquisa.

Essa ETA é do tipo convencional, com coagulação, floculação sedimentação e filtração. A captação da água bruta é feita no Rio Corumbataí distante aproximadamente 3 Km da ETA e trata em média 520L/s. O coagulante utilizado é o Cloreto

Férrico que desestabiliza as partículas coloidais, formando flocos com tamanho suficiente para sua posterior remoção

Os decantadores são limpos a cada dois ou três meses o que gera um acúmulo muito grande de lodo, como pode ser observado na Figura 1. O lodo é descartado em lagoas, onde seu volume é reduzido para facilitar sua disposição final em aterros no terreno da própria ETA. O acúmulo altíssimo de lodo no fundo do decantador, dificulta sua remoção, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 1: Lodo depositado no fundo do decantador



Figura 2: Funcionários utilizam rodos de madeira para auxiliar a remoção de lodo

5. METODOLOGIA EMPREGADA

Na ETA II em Rio Clara, foi projetado e construído um sistema de lagoas de lodos, onde a redução de volume pela perda de água intersticial não se dá por drenagem, mas somente pela retirada constante da água sobrenadante através de um cano que é composto por vários pedaços de tubo de PVC que são retirados conforme o lodo sedimenta e a água decantada entra neste cano e é encaminhada até o Rio Corumbataí. A evaporação que quase não oferece nenhuma influência.

Nos leitos de secagem tradicionais, o meio filtrante é constituído de areia de granulometria específica, apoiada sobre camada suporte de brita, o tempo de remoção de água constitui-se em somatória do tempo de drenagem e de evaporação da água. Assim, projetou-se a partir de estudos com um protótipo de Leito de Secagem Modificado (desenvolvido no PROSAB II- Tema IV) (2001), um projeto para implantação desse Leito de Secagem em maior escala, construído em alvenaria de tijolo. Portanto, o Leito de Drenagem, opera de maneira que a água livre é removida por drenagem.

O sistema foi construído em alvenaria de tijolos comuns, onde a base de concreto foi executada com uma inclinação de 2% para garantir o escoamento da água. Em cima do piso tem-se uma camada de Brita 02 com altura de 10 cm. Em cima da brita tem-se a manta geotêxtil (bidim).

Finalizando a construção (ver Figura 3), foram colocados os tubos de PVC, que permitem a saída do drenado, servem de pontos para coleta de amostras, que serão analisadas em laboratório e para medir a velocidade de drenagem com o passar do tempo, ou seja, a Vazão (L/min) x Tempo (min), em intervalos de tempos conhecidos.



Figura 3: Leito de drenagem pronto, com os tubos de PVC, para saída e coleta da água drenada.

6. RESULTADOS

Nas Lagoas de lodo, o que realmente acontece, é que o lodo não reduz sensivelmente de volume, visto que não chega a secar completamente, pois quando atinge determinada umidade não mais tem a água removida. A secagem do lodo, além de deficitária, demora em média dois meses.

Além disso, a água da chuva acaba infiltrando através do lodo ou pelas rachaduras que se formam neste ao secar, formando uma camada de água sob o lodo, que dificilmente é eliminada.

Nos Leitos de Drenagem, realizaram-se ensaios com vários volumes de lodo diferentes, variando a espessura da camada de lodo descartado no leito. A Figura 4 mostra o descarte de lodo nos leitos. O tempo de secagem completa do lodo, em média, é de sete dias (ver Figura 5), independente do volume de lodo descartado no Leito, promovendo uma enorme redução no volume deste. A redução de volume de lodo, alcançada com este sistema, é significativa, ou seja, da ordem de 75% a 85%, portanto verificou-se que se pode utilizar camadas de lodo com espessura entre 50 cm e 20 cm, sem causar grandes variações nestas porcentagens de redução de volume.



Figura 4



Figura 5



Figura 6

A comparação entre a água drenada (ver figura 6) e o lodo descartado no Leito é visível e com excelentes resultados. Enquanto o lodo possui uma concentração elevada de

sólidos, com cor forte, marrom, a água drenada é incolor e transparente ver figura acima.

Os ensaios realizados no Laboratório de Saneamento da Universidade Federal de São Carlos, com amostras do lodo bruto coletada no decantador encontra-se na Tabela 1 e da água decantada nas lagoas de lodo e da água drenada no leito de drenagem, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1: Resultados do ensaio com a amostra de lodo, coletada no decantador da ETA II em Rio Claro.

ENSAIO	RESULTADO
pH	7,92
DBO (mg/L)	2.840
DQO (mg/L)	6.280
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	64.180
SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS (mg/Lxh)	999

Tabela 2: Resultados dos ensaios com a amostra de água decantada coletada na Lagoa de Lodo e amostra de água drenada coletada no Leito de Drenagem.

ENSAIO	ÁGUA DECANADA	ÁGUA DRENADA
COR (uC)	81	28
TURBIDEZ (uT)	9,12	2,71
pH	7,55	8,04
DBO (mg/L)	9,84	6,93
DQO (mg/L)	16	32
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	545	180
SÓLIDOS SUSPENSOS (mg/L)	Não Determinado	Não Determinado

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Para fundamentar esta análise, é necessário considerar cada especificidade desses sistemas. Então, deve-se primeiramente entender o funcionamento de cada sistema. Considerando-se que, o fator tempo, é de extrema importância para

que todo o processo de tratamento de água funcione adequadamente e é o principal indício do desempenho e viabilidade dos sistemas.

Pode-se concluir que quanto maior o tempo que o sistema gasta para remover a água livre, maior o intervalo de limpeza dos decantadores, gerando um acúmulo cada vez maior de lodo. Existe, portanto, um tempo para a remoção desta água e retenção da parte sólida do lodo.

Nas lagoas de lodo da ETA da cidade de Rio Claro, a drenagem da água presente no lodo é realizada com dificuldade em virtude da concepção das lagoas, levando semanas e até meses para a secagem total do lodo. Já nos leitos de secagem modificados, em poucos dias o lodo seca, reduzindo sensivelmente de volume, possibilitando sua disposição final, sem ficarem acumulados meses em lagoas, possibilitando o descarte de mais lodo (devido a freqüente necessidade de lavagem dos decantadores), não prejudicando o sistema operacional da ETA.

As Lagoas, possuem uma base impermeável, feita de concreto, sobre a qual, as próprias partículas de lodo formam uma camada impermeável, impedindo a retirada da água livre, que fica embaixo desta camada e sob a base de concreto. As lagoas que não são pavimentadas também sofrem com este problema, já que as próprias partículas de lodo, por serem muito finas, formam uma camada sobre a base, tornando-a praticamente impermeável.

Com a caracterização do lodo da ETA de Rio Claro foi possível observar a melhora das características do drenado, que possui índices de cor e turbidez muito baixos, além disso, comparando a quantidade de sólidos presentes no lodo, percebeu-se também, uma melhora considerável.

A concepção dos leitos permite que a água seja removida rapidamente, em um sistema simples, de baixo custo e fácil de ser utilizado. Além disso, com os resultados obtidos com a caracterização do drenado, pôde-se perceber que este poderia estar sendo encaminhado diretamente para os filtros da ETA, evitando perda de água, energia gasta para retirar esta água do manancial, assim como a perda de produtos químicos, já que o lodo é decorrente da ação desses produtos na água bruta.

Conclui-se este estudo, comprovando o desempenho e aplicabilidade dos Leitos de Drenagem, que são superiores em vários aspectos, a outros sistemas naturais de redução de volume de lodo em ETAs.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHON, C.L.; CORDEIRO, J.S (2003). Gerenciamento de lodo de ETAs – Remoção de água livre através de Leitos de Secagem e Lagoas. Anais do 22o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – Joinville - SC: ABES, cd. I-047.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). NBR 10.004. Classificação dos Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, ABNT.

BISHOP, M. M.; BAILE, T. L.; CORNWELL, D. A. (1987). Testing of Alum Recovery for Solids Reduction and reuse – Journal AWWA, Research and Technology.

CORDEIRO, J.S. (1993). O problema dos lodos gerados em decantadores de estações de tratamento de águas. São Carlos. 342p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

CORDEIRO, J.S. (1999). Remoção Natural de Água de Lodos de ETAs Utilizando Leitões de Secagem e Lagoas de Lodo. In: REALI, M.A.P (Coordenador). Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água. Projeto PROSAB, Rio de Janeiro: ABES, 250p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lei da Vida – A lei dos Crimes Ambientais: lei 9.605, Brasília, DF.

Cali Laguna Achon

Doutoranda do programa de Pós-Graduação de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Engenheira Civil pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Endereço para contato: Rua Augusta Cantarim Zezza, 714 – Bairro Jardim Itaquê – São Pedro-SP – CEP:13520-000 – Brasil

Tel: (19) 3481-3099 - Fax: (19) 3481-4931 - e-mail: caliachon@bol.com.br

Prof. Dr. João Sérgio Cordeiro

Engenheiro Civil – Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (EESC/USP). Professor do Departamento de Engenharia Civil da UFSCar. Professor do Programa de Pós-Graduação de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP.

Programas sociais em saneamento desenvolvidos pela Copasa

José Maurício Resende

RESUMO

Como forma de suprir o déficit de serviços de saneamento existente em vilas, povoados e pequenas sedes municipais do estado de Minas Gerais, a COPASA vem desenvolvendo programas sociais, através da captação de recursos externos, efetivados por convênios e contratos, visando melhorar a qualidade de vida das populações.

De acordo com a necessidade diagnosticada, são elaborados os projetos técnicos que abrangem desde sistemas simplificados de abastecimento de água e de esgotamento sanitário até sistemas convencionais. A adoção de soluções alternativas de baixo custo com aplicação de tecnologias apropriadas para implantação dos serviços e a promoção de trabalhos de cunho participativo e informativo são ações que visam estimular o compromisso das comunidades atendidas para gerir os sistemas e promover a saúde do cidadão.

Palavras-chave: serviços de saneamento; comunidades rurais e de pequeno porte; tecnologias apropriadas; participação comunitária; capacitação de operadores; melhorias ambientais e de saúde.

No final da década de 80, inicia-se, na COPASA uma nova abordagem ao problema de saneamento, tendo como alvo as populações residentes nas comunidades rurais e em áreas não atendidas pela concessionária estadual.

Começa-se a atender as pequenas sedes municipais e aglomerados rurais, através da captação de recursos externos e implantação de programas voltados para a construção de sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de coleta e disposição adequada de resíduos sólidos, apropriados à realidade local, predominantemente na Região Mineira do Norte, Nordeste, e Vale do Jequitinhonha.

Estes programas vêm obtendo, como resultado, melhorias na obtenção de água, melhorias ambientais e melhorias na saúde, bem como a inclusão dos moradores no processo participativo, inerente à formação de sua cidadania.

1. INTRODUÇÃO

A COPASA, há anos, conta com uma área específica para o atendimento a comunidades de pequeno porte, localidades rurais e áreas especiais, carentes de infra-estrutura sanitária, por meio da implantação de sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e tratamento de resíduos sólidos, proporcionando benefícios à populações menos favorecidas.

Por meio da DVGI – Divisão de Gerenciamento de Obras do Interior - são implementados diversos programas sociais em comunidades rurais, sedes municipais, assentamentos e áreas indígenas, sendo que a maior parte destas localidades situam-se no norte de Minas e no Vale do Jequitinhonha.

De acordo com necessidades avaliadas, foram implantados serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e usinas de compostagem e reciclagem de lixo, estas em sedes municipais.

Acompanhando os passos exigidos na área da engenharia, são desenvolvidas ações de participação comunitária e de educação sanitária, de forma a proporcionar mudanças de atitudes inerentes à nova realidade e a conscientizar os habitantes da importância dos benefícios obtidos.

2. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

As comunidades atendidas estruturam-se da seguinte forma:

- Comunidades rurais dispersas (mínimo de 20 moradias);
- pequenos aglomerados;
- vilas, povoados;
- sedes municipais de pequeno porte (máximo de 5.000 habitantes);
- assentamentos do INCRA;
- aldeias indígenas.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

As comunidades apresentam semelhanças sociais e climáticas determinantes na formação do quadro sanitário lá encontrado.

Encontram-se, em sua grande maioria, no semi-árido mineiro, onde ocorre alto índice de insolação durante o ano, com precipitação pluvial anual média de 600ml. Esta precipitação ocorre em um regime sazonal muito concentrado – 90% de novembro à março. No restante do ano o nível de umidade é bastante baixo, afetando profundamente todo o aquífero, que atingem níveis críticos.

A ocupação desta região deu-se através da formação de latifúndios, com sua estrutura política/social baseada no coronelismo e forte concentração de renda, originando um bolsão de miséria que comporta uma população que continua, em grande parte, apática e dependente de atitudes paternalistas. Em decorrência disto, encontra-se todas as mazelas sociais oriundas de tal universo: falta de saneamento, serviços de saúde precários ou mesmo inexistentes, educação deficiente, etc.

A economia concentrada nas grandes propriedades varia da pecuária à plantação de eucaliptos, encontrando ilhas de fruticultura na região da cidade de Januária e nas margens do rio São Francisco. Em contraponto, os pequenos proprietários e os moradores dos aglomerados rurais têm baixa capacidade produtiva, limitando-se à produção de subsistência e a empregos sazonais, de baixa remuneração.

Segundo o IBGE (Censo 2000), nos municípios com população inferior a 20 mil habitantes, cerca de 44% dos municípios, residentes em áreas urbanas e rurais, estão excluídos dos serviços de abastecimento de água e 70% dos serviços de coleta de esgoto (incluindo fossas).

Ao mesmo tempo, sabe-se que os maiores déficits em termos de qualidade dos serviços de fornecimento de água encontram-se igualmente nesta categoria de municípios e localidades. Nestas áreas é muito mais freqüente a intermitência do fornecimento, além de muito comum o uso de fontes alternativas de água de baixa qualidade, com forte impacto sobre a saúde e elevando os custos de acesso à água.

Recentemente, passaram a pertencer ao universo de programas sociais, atendidos pela COPASA, os

assentamentos do INCRA e aldeias indígenas, localizados em todo estado de Minas Gerais.

4. DETALHAMENTO DA METODOLOGIA E DOS MATERIAIS UTILIZADOS

De acordo com a necessidade diagnosticada, os projetos técnicos são elaborados e adotam, conforme a solução proposta, todas ou parte os componentes a seguir descritos:

a. Sistema de abastecimento de água (melhorias ou implantação).

Podem ser sistemas simplificados, com captação subterrânea, tratamento com pastilhas de cloro, adução, reservação e distribuição, até sistemas completos com captação superficial, estação de tratamento de água, adução, reservação e distribuição.

b. Esgotamento Sanitário (melhoria ou implantação).

- Sistema estático: instalação de módulos sanitários, com fossa séptica e sumidouro.
- Sistema dinâmico: rede coletora, interceptores, emissários e estação de tratamento de esgoto.

c. Lixo

- Usina de compostagem e reciclagem de lixo, desenvolvidas no LESA – Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental da U.F.V – Universidade Federal de Viçosa, comperto por galpão de recepção e triagem, depósito de recicláveis, pátio de compostagem, depósito para composto produzido, além dos equipamentos e ferramentas básicas.
- Aterros sanitários.

d. Participação Comunitária e Educação Sanitária.

Promoção durante as etapas do trabalho de intervenções mais próximas da realidade das comunidades contempladas, através de dinâmicas que propiciem:

- estímulo aos processos grupais;
- participação da maioria dos membros da localidade nas tomadas de decisões;
- capacidade de constantes avaliações das necessidades sanitárias e ambientais;
- fortalecimento de um espaço e ambiente, capazes de permitir a valorização, preservação e manutenção dos serviços implantados;
- desencadeamento de um processo de negociação entre os agentes envolvidos;
- Incentivo à assunção, por parte dos beneficiários, da administração, operação e manutenção dos sistemas, ou em parceria com as prefeituras.

e. Capacitação de operadores

Após o término da implantação dos sistemas, é realizada a capacitação dos operadores, que pode seguir um das formas:

- No próprio local, em sistemas de abastecimento simplificados.
- Em unidades da COPASA, quando o sistema de abastecimento requer tratamento completo – E.T.A.
- Cursos de capacitação de operadores de E.T.E.'s.
- Cursos de operadores de U.R.C.'s.

f. Materiais

Em resposta, às demandas geradas pelo desenvolvimento dos diversos programas, vem-se buscando a adoção de

soluções alternativas de baixo custo com aplicação de tecnologias apropriadas para implantação de sistemas, destacando-se:

Energia solar fotovoltaica: tecnologia utilizada em localidades que não possuem energia elétrica.

Tratamento e disposição de esgotos no solo: tratamento de resíduos líquidos domésticos através de sua aplicação em canteiros de capim "braquiária", precedidos ou não de reator anaeróbico e/ou filtro lento.

Ferrocimento: trata-se de tecnologia de baixo custo com bom desempenho estrutural, à base de tela tipo viveiro, barras de ferro, cimento comum e areia lavada e água.

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

No rol de atendimento da COPASA, temos atualmente o desenvolvimento dos seguintes programas e/ou projetos:

- 1) Energia solar: São sistemas compostos por poços profundos, adutoras e reservatórios apoiados, em locais longe da rede elétrica, que são alimentados por energia solar fotovoltaica, captada por meio de painéis. Já foram implantados sistemas de energia solar em 18 municípios, contemplando 30 localidades rurais, e 20 em fase de implantação.
- 2) Instalação de poços: previstos para áreas emergenciais. Trata-se de equipar poços existentes, em regiões carentes de água, complementados por uma pequena adutora e um reservatório metálico elevado e/ou em fibra de vidro apoiado, com capacidade de 5 m³. Estão previstos 100 sistemas.
- 3) INCRA: Estes sistemas, em fase de implantação, contemplam com suprimento de água - por meio da

perfuração e instalação de poços profundos, adutora e reservatórios - as populações dos assentamentos do INCRA. O programa prevê o abastecimento de 35 assentamentos.

- 4) PASS/ OGU: Entre projetos concluídos e em fase de conclusão, encontramos o quadro abaixo:

SAA* SEDES	SAA LOCALIDADES	SES** SEDES	SES LOCALIDADES	LIXO
27	114	42	91	28

*Sistema de Abastecimento de Água

**Sistema de Esgotamento Sanitário.

- 5) Aldeias Indígenas: Encontra-se em fase de execução, na aldeia Krenak, localizada no oeste do estado de Minas Gerais, um sistema de abastecimento de água, composto de barragem de captação de nascente; tratamento com filtro lento e kit-clor; reservação de água (50 mil litros); e rede de distribuição que atenderá 03 aldeias, a saber: Porto da Barca, Pólo Cacique e Pólo M e ligações domiciliares, para as famílias beneficiadas.

Os investimentos provenientes dos diversos programas vêm proporcionando benefícios sanitário, ambiental, sócio-cultural e econômico.

Dentro dos efeitos percebidos, nota-se a conquista da obtenção de um bem escasso – a água – com volume e potabilidade adequados ao uso humano, provocando o declínio das doenças de veiculação hídrica e/ou oriundos da proliferação de vetores.

Com o processo de envolvimento comunitário procura-se despertar nas comunidades o sentimento de co-

responsabilidade na preservação dos sistemas, fechando o círculo, onde todos participam – autoridades, representantes e moradores. Neste ato de convencimento, discute-se a importância dos empreendimentos na melhoria de suas condições de saúde e a adequação dos projetos a seus anseios. Dentro desta perspectiva são ministrados treinamentos e cursos de captação de operadores buscando preparar tanto as prefeituras, como as associações comunitárias, no gerenciamento dos sistemas.

Ambientalmente, verifica-se a recuperação dos mananciais, uma vez que a carga poluente dos esgotos é drasticamente reduzida nas E.T.E.'s ou do desvio do esgoto para as fossas sépticas. Nos locais onde são construídas as U.R.C.'s e os aterros sanitários, estes eliminam, também, outro foco de proliferação de doenças, materializadas pela presença humana nos lixões, que é extinta com sua desativação propiciando a reintegração ambiental e/ou a reintrodução do lixo no processo econômico, através dos recicláveis, além da inclusão social e geração de renda para algumas famílias.

Quanto ao vértice sócio - cultural e econômico percebe-se a modificação dos hábitos higiênicos, a valorização e o surgimento da preocupação com a saúde e o bem-estar. As populações passam a ter uma postura mais participativa, conscientizando - se de seus direitos e deveres para com seus pares e com o município, fortalecendo suas organizações comunitárias. Alie-se à este aspecto, que a melhoria nas condições sanitárias e de saúde produzem um indivíduo mais produtivo, além de acabar com gastos em medicações, antes necessários, no cuidado das mazelas provocadas pela falta de saneamento. Em alguns destes municípios, houve aumento da arrecadação municipal , através da obtenção do ICMS ecológico, em função dos

investimentos realizados com os serviços de esgotamento sanitário e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Tecnicamente, os programas sociais desenvolvidos pela COPASA, proporcionou ao corpo técnico da empresa uma especialização neste tipo de atendimento às populações carentes, que capacitou-o a oferecer soluções rápidas, práticas e de baixo custo. Dentro desta dinâmica, foram desenvolvidas alternativas construtivas – aplicação do ferrocimento, lançamento de efluente no solo, etc. – esquecidas ou desconhecidas pelos padrões usuais de projetos e obras em saneamento.

Em que pese a importância dos investimentos no setor de saneamento no Brasil, ele continua apresentando limitações que, na maioria das vezes, foge do raio de ação e influência dos técnicos, pois extrapola para a situação social do país e para situações regionais arraigadas.

No âmbito dos investimentos, vê-se que, para o nível de necessidade, estes continuam acanhados. Quando se percebe que as populações carentes, residentes no meio rural, continuam necessitando de forte apoio oficial para atender suas necessidades básicas – saúde, educação, emprego, alimentação – é que se toma consciência do quanto ainda falta para que todos tenham condições dignas de um cidadão.

Pelo volume de comunidades, assentamentos, vilas, povoados que continuam carentes de saneamento, verifica-se que é necessário o aumento da participação do setor público neste investimento.

No regionalismo, com hábitos e costumes arraigados, falta de informação, de higiene e, até mesmo, preconceito – por

ex. a água vem de Deus – está a outra vertente que dificulta a ação dos técnicos do setor. Nestes sentimentos percebe-se a alienação com que muitas populações rurais convive no trato de sua realidade, o que as impede de tomar frente aos atos necessários na mudança de sua forma de vida.

Nesta mesma ótica, defronta-se com o poder político local que, em boa parte, procura manter o “status quo” necessário à sua dominação. Atitudes paternalistas – “no meu mandato ninguém paga água” – não permitem uma maior discussão que possa levar a tomadas de decisão das comunidades em assumirem a responsabilidade por seus atos, tendo como conseqüência a queda de vida útil dos sistemas.

Mesmo com estas limitações, a atuação nos programas sociais de saneamento vêm rompendo barreira e se impondo como uma realidade cada vez mais aceita no meio rural.

A experiência no setor vem demonstrando que todos os desafios que estão surgindo no horizonte – novos programas, novos públicos e situações – encontram soluções técnicas adequadas à realidade que surge, capacitando os técnicos a desenvolverem seu potencial, em busca de respostas adequadas às exigências da sociedade.

Eng. José Maurício Resende

Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA
Rua Mar de Espanha, 453
Bairro Santo Antônio
CEP: 30.330-270
Belo Horizonte-MG
jmauricio.resende@copasa.com.br

Cooperativa de trabalho dos recicladores de lixo de Penápolis – uma alternativa de reinserção que deu certo

Vera Lúcia Nogueira

RESUMO

O município de Penápolis (SP) possui 54.635 habitantes (censo IBGE- 2000), localiza-se na região noroeste do estado de São Paulo e possui 100% de tratamento de água, 100% de coleta e tratamento de esgotos e 100% de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos.

Em setembro de 2.000, foi criada uma cooperativa de trabalho composta por ex-catadores de lixo que, através do apoio da administração pública local e da comunidade em geral, vem desenvolvendo um trabalho de coleta seletiva de materiais recicláveis em 100% da área urbana do município.

O objetivo inicial da formação da cooperativa foi retirar 35 pessoas com suas famílias do aterro sanitário e oferecer-lhes melhores condições de trabalho, e, iniciar, concomitantemente, o programa da coleta seletiva do lixo no município.

A Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Lixo de Penápolis – CORPE- foi formada com apoio da comunidade em geral, que, através de uma pesquisa com a população em dezembro 1.999, constatou-se que a maioria da população entrevistada aceitava participar da coleta seletiva do lixo separando o lixo seco do lixo molhado.

Antes da criação da CORPE, existiam aproximadamente 35 pessoas com suas famílias, incluindo crianças, que viviam catando e separando o lixo domiciliar que era descarregado

dos caminhões de lixo no aterro sanitário do município de Penápolis (SP). Estas pessoas, além de permanecerem em área proibida e de risco, trabalhavam no lixo sem nenhum equipamento de proteção e sem condições de higiene, ficando em contato direto com o lixo e também com animais como urubus e ratos, portanto, sem nenhuma imunidade contra doenças contagiosas. A situação destas pessoas era degradante, chegando ao fato de comer diariamente os restos de alimentos encontrados no lixo e disputando-os com os animais que se encontravam no local.

Outro agravante da situação existente era o fato de que, devido às condições sub-humanas que se encontravam estas pessoas, o ambiente em que viviam tornaram-nas vulneráveis para envolver-se mais facilmente com drogas, alcoolismo, prostituição e outros. Esta era a realidade vivida rotineiramente na vida destas pessoas.

O sustento destas pessoas era proveniente da venda do material reciclado retirado do lixo, o qual era comprado clandestinamente por atravessadores que ficavam nas proximidades externas do aterro sanitário esperando pelo material. Devido à falta de recursos financeiros para suas sobrevivência, os catadores de lixo freqüentemente pegavam “vales” com os compradores, ficando comprometidos a entregar o lixo coletado antes mesmo de ter sido separado. Isto se tornou um problema cíclico, pois os catadores não conseguiam viver sem estes “vales”.

A presença dos catadores de lixo no aterro sanitário do município propiciava outro problema para o poder público municipal, pois estas pessoas viviam em área de alto risco e estritamente proibida pela legislação ambiental, acarretando num problema técnico. Além de dificultar a operacionalização dos serviços na área, os catadores estavam em área proibida pela CETESB, órgão responsável pela fiscalização e controle dos resíduos sólidos do município.

O DAEP (Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis) é o órgão municipal responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos no município de Penápolis e participa do projeto da CORPE como parceiro através de apoio técnico e financeiro.

A coleta seletiva é feita uma vez por semana em cada bairro, em dias intercalados da coleta de lixo normal. A coleta é feita por coletores-cooperados, uniformizados que distribuem à população, nos dias da coleta, sacos da "cor" vermelha onde depositam durante a semana o lixo reciclável, que são colocados a disposição dos coletores na hora em que o morador escuta o caminhão da coleta se aproximar através da música. Além da música, os caminhões que transportam o material reciclável são diferentes dos caminhões que coletam o lixo normal.

Atualmente, o projeto conta o total apoio e participação da população, sendo coletados uma média de 63,0 toneladas de lixo seco por mês, de acordo com pesagem de lixo realizado este ano, o qual é separado e vendido para empresas interessadas. A receita oriunda da venda dos produtos é repartida entre os cooperados, sendo que a receita mensal média é de R\$ 493,45 por cooperado.

Todos os objetivos do projeto estão sendo alcançados, os ex-catadores de lixo estão trabalhando na CORPE e não há mais nenhuma pessoa que vive como catador de lixo no aterro sanitário. O aterro sanitário, que antes tinha baixa classificação no IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) emitido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado, se enquadra nos padrões técnicos de funcionamento, com classificação 9,5 em 2003, conforme avaliação realizada por técnicos da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). A população também está contribuindo através de sua participação na coleta seletiva.

Hoje os cooperados estão cadastrados no INSS, onde as cooperadas quando grávidas já usufruem o auxílio maternidade. A cooperativa recolhe, PIS, COFINS e está registrada junto a Secretaria do Estado da Fazenda.

A participação imparcial e total da população na coleta seletiva é um indicador que o trabalho desenvolvido está sendo aceito e reconhecido por toda população.

Quanto aos resultados quantitativos do projeto, no período de outubro /2000 a setembro/2004 foram coletados 2.412, 53 toneladas de materiais (papel, cobre, vidro, alumínio, metal, PET e outros), o equivalente a R\$ 535.133,69 em receitas neste período, sendo esta receita dividida entre os cooperados.

PALAVRAS CHAVES: coleta seletiva, cooperativa, preservação ambiental e participação popular

1 - INTRODUÇÃO

O presente projeto trata-se da criação de uma cooperativa de trabalho composta por ex-catadores de lixo que, através

do apoio da administração pública local e da comunidade em geral, vem desenvolvendo um trabalho de coleta seletiva de materiais recicláveis em 100% da área urbana do município.

A cooperativa de trabalho foi criada em setembro de 2.000, cujo objetivo inicial foi retirar as 35 pessoas com suas famílias do aterro sanitário e oferecer-lhes melhores condições de trabalho, e também, iniciar, paralelamente, o programa da coleta seletiva do lixo no município.

A Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Lixo de Penápolis – CORPE- foi formada com apoio da comunidade em geral, que, através de uma pesquisa com a população em dezembro 1.999, constatou-se que a maioria da população entrevistada aceitava participar da coleta seletiva do lixo separando o lixo seco do lixo molhado.

Na fase inicial, foi feito um trabalho de conscientização entre os catadores de lixo com a finalidade de mostrar-lhes os benefícios da criação da CORPE. Foram realizadas várias reuniões e eleição para composição da diretoria da CORPE entre os catadores de lixo. Posteriormente, foi elaborado o Estatuto Social e sua formalização na Junta Comercial do Estado de São Paulo. Dentre os cooperados, através da eleição, elegeu-se a diretoria, responsável pela organização da cooperativa.

Para a efetiva implantação da CORPE, montou-se uma infraestrutura necessária para sua operacionalização alugando um barracão com 719 m² e equipando-o com uma esteira e uma prensa. Também foi feita uma campanha orientativa do projeto junto à população. A manutenção mensal da CORPE, como os gastos com sacos de lixo vermelho distribuídos à população, energia elétrica, aluguel do prédio, pessoal

administrativo, equipamentos de segurança, combustíveis e equipamento de segurança são custeados pelo DAEP, que também fornece à CORPE assessoria jurídica.

O DAEP (Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis) é o órgão municipal responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos no município de Penápolis e participa do projeto da CORPE como parceiro através de apoio técnico e financeiro, sendo que a cooperativa tem apoio de um funcionário do DAEP para auxiliar na área administrativa. E os gastos com operacionalização são custeados pelo DAEP.

Atualmente, o projeto conta o total apoio e participação da população, sendo coletados uma média de 63,0 toneladas de lixo seco por mês, de acordo com pesagem de lixo realizado este ano, o qual é separado e vendido para empresas interessadas. A receita oriunda da venda dos produtos é repartida entre os cooperados, sendo que a receita mensal média é de R\$ 377,37 por cooperado.

2. DESENVOLVIMENTO

Antes da criação da CORPE, existiam aproximadamente 35 pessoas com suas famílias, incluindo crianças, que viviam catando e separando o lixo domiciliar que era descarregado dos caminhões de lixo no aterro sanitário do município de Penápolis (SP). Estas pessoas, além de permanecerem em área proibida e de risco, trabalhavam no lixo sem nenhum equipamento de proteção e sem condições de higiene, ficando em contato direto com o lixo e também com animais como urubus e ratos, portanto, sem nenhuma imunidade contra doenças contagiosas. A situação destas pessoas era degradante, chegando ao fato de comer diariamente os restos de alimentos encontrados no lixo e disputando-os com os animais que se encontravam no local.

Outro agravante da situação existente era o fato de que, devido às condições sub-humanas que se encontravam estas pessoas, o ambiente em que viviam tornaram-nas vulneráveis para envolver-se mais facilmente com drogas, alcoolismo, prostituição e outros. Esta era a realidade vivida rotineiramente na vida destas pessoas.

O sustento destas pessoas era proveniente da venda do material reciclado retirado do lixo, o qual era comprado clandestinamente por atravessadores que ficavam nas proximidades externas do aterro sanitário esperando pelo material. Devido à falta de recursos financeiros para suas sobrevivência, os catadores de lixo freqüentemente pegavam “vales” com os compradores, ficando comprometidos a entregar o lixo coletado antes mesmo de ter sido separado. Isto se tornou um problema cíclico, pois os catadores não conseguiam viver sem estes “vales”.

A presença dos catadores de lixo no aterro sanitário do município propiciava outro problema para o poder público municipal, pois estas pessoas viviam em área de alto risco e estritamente proibida pela legislação ambiental, acarretando num problema técnico. Além de dificultar a operacionalização dos serviços na área, os catadores estavam em área proibida pela CETESB, órgão responsável pela fiscalização e controle dos resíduos sólidos do município.

No período de outubro a dezembro de 1.999, foi realizado uma pesquisa por amostragem com a população para medir a aceitação da população quanto à coleta seletiva do lixo do município de Penápolis (SP). A pesquisa foi feita por uma equipe de pessoas que foram de casa-em-casa preenchendo um questionário com perguntas relacionadas à coleta seletiva. Após tabulação dos dados coletados, chegou-se ao seguinte resultado:

ACEITAÇÃO DA COLETA SELETIVA DO LIXO DOMICILIAR

A FAVOR	6.735 entrevistados	99,21%
CONTRA	53 entrevistados	0,79%
Total	6.788 entrevistados	100%

CONHECE A COLETA SELETIVA?

SIM	5.814 entrevistados	85,65%
NÃO	974 entrevistados	14,35%

FAIXA ETÁRIA DOS ENTREVISTADOS

0 a 10 anos	4.592	17,44%
11 a 20 anos	4.765	18,10%
21 a 30 anos	3.985	15,13%
Acima de 30 anos	12.987	49,33%
TOTAL	26.329	100%

RESPONSÁVEL PELA RETIRADA DO LIXO

Pai	786	11,58%
Mãe	4.748	69,95%
Filhos	250	3,68%
Empregada	687	10,12%
Outros	317	4,67%

Paralelamente à realização da pesquisa, uma equipe do Centro de Educação Ambiental (CEA) do DAEP e a assistente social iniciaram o trabalho de cadastramento e conscientização dos catadores de lixo da necessidade de saírem do local. Foram feitas várias reuniões e palestras explicativas a fim de mostrar-lhes os benefícios da criação da CORPE.

Durante as reuniões, foi realizada eleição da Diretoria da CORPE entre os catadores de lixo e foi elaborado um Estatuto Social e efetuou-se a sua formalização na Junta Comercial.

Para divulgação do projeto da coleta seletiva e criação da CORPE, foram feitos cartazes, panfletos distribuídos junto com a conta de água, anúncios na televisão, criação de "jingle" para ser veiculado nas rádios, caminhão da coleta de lixo e espera telefônica do DAEP, matérias nos jornais locais e foi feito um vídeo sobre a coleta seletiva que é apresentado nas escolas da rede pública e privada. Uma linha telefônica fica disponível para o serviço de DISK COLETA SELETIVA para toda população.

Para a implantação da CORPE fazia-se necessário dispor de recursos financeiros e o poder público, através do DAEP, contribuiu unilateralmente com o projeto. Foi montada a infraestrutura necessária, alugando um barracão com 719 m² e equipando-o com uma esteira e uma prensa. A manutenção mensal da CORPE como gastos com sacos de lixo distribuídos à população, energia elétrica, aluguel, pessoal administrativo, equipamentos de segurança, combustíveis e materiais de consumo são custeados pelo DAEP.

De acordo com um cronograma a Coleta Seletiva é feita uma vez por semana em cada bairro, em dias intercalados da coleta de lixo normal. A coleta é feita por coletores-cooperados, uniformizados que distribuem à população, nos dias da coleta, sacos da "cor" vermelha onde depositam durante a semana o lixo reciclável, que são colocados a disposição dos coletores à hora que o morador escuta o caminhão da coleta se aproximar através da música. Além da música, os caminhões que transportam o material reciclável são diferentes dos caminhões que coletam o lixo normal.

3. OBJETIVOS

Diante da situação que se encontrava os catadores de lixo, a prioridade do projeto era retirar estas pessoas do lixo e oferecer-lhes melhores condições de trabalho. A equipe de trabalho analisou experiências em outros municípios como Araçatuba, Embu e Curitiba e concluiu que a melhor forma para retirar as pessoas do lixo seria a criação de uma cooperativa de trabalho.

A Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Lixo de Penápolis (CORPE) foi criada em setembro de 2.000 (e formalizada em dezembro de 2.000) com os seguintes objetivos:

- Resolver o problema social das 35 pessoas e suas famílias que viviam catando lixo do Aterro Sanitário para sua sobrevivência e oferecer-lhes condições melhores de trabalho;
- Solucionar o problema técnico que o aterro sanitário vinha apresentando com a presença dos catadores de lixo no local;
- Acompanhar assistencialmente os catadores de lixo que apresentavam problemas com drogas, álcool, prostituição e outros;
- Conscientizar toda população em participar da coleta seletiva e divulgar a importância social do projeto;
- Promover um trabalho social para que os catadores de lixo resgassem ou até iniciassem sua participação em sociedade;
- Incentivar a comunidade em geral para o reaproveitamento e reciclagem dos resíduos inorgânicos;
- Ampliar o programa de coleta seletiva de lixo no município iniciado com o projeto Junta Lata em 1.995;
- Cumprir a determinação da Promotoria Pública em retirar os catadores de lixo do aterro sanitário;

4. RESULTADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS

Com o apoio da administração pública local e participação da população no projeto, todos os objetivos estão sendo alcançados. Os ex-catadores de lixo estão trabalhando na CORPE e não há mais nenhuma pessoa que vive como catador de lixo no aterro sanitário. O aterro sanitário, que antes tinha baixa classificação no IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) emitido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado, se enquadra nos padrões técnicos de funcionamento, com classificação 9,5 em 2003, conforme avaliação realizada por técnicos da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). A população também está contribuindo através de sua participação na coleta seletiva.

Pode-se dizer que o maior benefício com a criação da CORPE foi poder retirar estas 35 pessoas e suas famílias do lixo e oferecer-lhes condições de vida digna e de respeito.

As pessoas que viviam no lixo, e que atualmente, estão trabalhando como cooperados da CORPE estão muito satisfeitos com o projeto, pois estão vivendo com condições melhores de vida, estão tendo condições de serem respeitados como cidadãos com emprego, ter local de trabalho adequado e isto os dignificam como pessoas em sociedade. Este é o maior resultado que foi almejado com a criação da CORPE.

Hoje os cooperados estão cadastrados no INSS, onde as cooperadas quando grávidas já usufruem o auxílio maternidade. A cooperativa recolhe, PIS, COFINS e está registrada junto a Secretaria do Estado da Fazenda.

O depoimento de uma cooperada quando se criou a cooperativa diz "... esta cooperativa foi uma benção de Deus, minha irmã. Viver dentro do lixo é se sentir igual

ao lixo. E eu não sou lixo, queria apenas um emprego, ter dinheiro para comprar comida para meus 06 filhos ...".

A participação imparcial e total da população na coleta seletiva é um indicador que o trabalho desenvolvido está sendo aceito e reconhecido por toda população.

Quanto aos resultados quantitativos do projeto, no período de outubro /2000 a julho/2004 foram coletados 2.319.242,5 toneladas de materiais (papel, cobre, vidro, alumínio, metal, PET e outros), o equivalente a R\$ 505.053,10 em receitas neste período, sendo esta receita dividida entre os cooperados. A quantidade de lixo reciclado equivale a diminuição de um dia e meio de coleta de lixo normal por mês, tendo como base de cálculo que a cada dia é coletado 34 ton./dia de lixo no município, equivalendo a uma diminuição de 8% de lixo doméstico depositado no aterro sanitário.

Com a coleta seletiva, foi possível, até o momento, ter um ganho ambiental de:

- Papel: foram reciclados 984.241 toneladas do material, sendo que a cada tonelada de papel reciclado evita-se o corte de 22 árvores, portanto, foram poupadas 21.648 árvores.
- Alumínio: com a reciclagem de 24,27 toneladas de alumínio, economizou-se 121,3 toneladas de minério de bauxita, considerando que a cada toneladas de alumínio reciclado equivale a 5 toneladas de minério de bauxita que deixam de ser extraídos. Reciclando alumínio gasta 95% menos energia do que extrair e processar o minério de bauxita (de onde vem o alumínio). A reciclagem de 01 latinha de alumínio equivale a economia de energia de uma TV de 20" ligada por 03 horas.

- Vidro: são 15,22 toneladas de vidro reciclado, sendo que para cada tonelada de vidro reciclado equivale a 1,30 toneladas de areia que deixam de ser extraída. Portanto, foram poupadas 19,78 toneladas de areia.
- Plástico: foram reciclados 292,274 toneladas de plástico, sendo que são poupados milhares de litros de petróleo.

A venda do material reciclável é feita para empresas que oferecem o melhor preço, sendo realizado cotação de preço em diversas empresas da região. A receita gerada com a venda dos materiais recicláveis é dividida entre os cooperados. No mês de julho/2004 cada um dos cooperados recebeu o valor médio de R\$ 377,37.

No ano de 2002, foi realizada uma pesquisa por amostragem com a população em alguns bairros de Penápolis, onde se concluiu que dos 3.494 entrevistados 95,31% estão satisfeitos com a forma que a CORPE vem desenvolvendo seus trabalhos.

Em março de 2003, juntamente com a comemoração do dia da água foi lançada a cartilha educativa sobre a Coleta Seletiva do município de Penápolis, divulgando os resultados ambientais e sociais alcançados os três anos de criação da CORPE, dando continuidade no trabalho de conscientização e sensibilização junto à comunidade. O DAEP teve como parceira a empresa Transporte Brasil-Bolívia (TBG), que interessada nos projetos ambientais, patrocinou a impressão de 10.000 (Dez Mil) cartilhas educativas que são utilizadas no trabalho realizado pelo Centro de Educação Ambiental.

Como resultado, podemos destacar também os diversos prêmios que o projeto vem recebendo nos últimos tempos, como, em 2001, o projeto ficou em 2º lugar na categoria Projeto Ambiental Especial do Prêmio Balanço Ambiental

CPFL – Gazeta Mercantil, interior Paulista e também ganhou o prêmio Flávio Terra Barth no concurso Melhores Práticas do I Congresso Estadual de Comitês de Bacias Hidrográficas. Em janeiro/2004 a CORPE foi premiada pela Fundação Banco do Brasil, sendo classificada entre os melhores trabalhos, recebendo do Banco do Brasil o Prêmio “Tecnologia Social 2.003”. Em maio/2004 a CORPE ganhou em 1º lugar o Troféu Feilimp Gestão Cidadã na categoria “Coleta Seletiva”.

5. PARCEIROS

Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis
 Av: Adelino Peters, 217 – Vila São Vicente.
 Penápolis – S.P. CEP: 16300.000.

Para implantação do projeto e criação da CORPE, foram necessários recursos financeiros onde o poder público, através do DAEP, montou uma infra-estrutura necessária, alugando um barracão com 719 m² e equipando-o com uma esteira e uma prensa. A manutenção mensal da CORPE, como os gastos com sacos de lixo vermelhos distribuídos à população, energia elétrica, aluguel do prédio, pessoal administrativo, equipamentos de segurança, combustíveis e equipamento de segurança são custeados pelo DAEP. O DAEP também fornece à CORPE assessoria jurídica.

6. CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA

O poder público municipal tem investido na preservação ambiental e neste caso da CORPE, o trabalho é inovador por tratar a questão ambiental juntamente com a questão social. Tendo total apoio e participação da população, o projeto serve como exemplo e fornece subsídios para a implantação de outras cooperativas em outras cidades no Brasil.

A existência de pessoas nos lixões ou aterro sanitário é comum na maioria dos municípios brasileiros, e a criação de uma

cooperativa de trabalho com estas pessoas é uma alternativa viável que beneficia o meio ambiente, sendo aplicável em municípios pequeno, médio ou de grande porte.

A coleta seletiva do lixo no município de Penápolis (SP) é um fato presente e o próximo projeto que esta sendo estudado é a implantação do reaproveitamento dos materiais orgânicos para transformá-lo em adubo. Esta é a próxima etapa que esta sendo planejada para ser implantada no próximo ano. Com a continuidade do projeto, através da compostagem do lixo orgânico, o volume de materiais depositados no aterro sanitário diminuirá ainda mais e o adubo orgânico produzido será distribuído aos proprietários rurais para servir como adubo nas plantações como da cana-de-açúcar e outras culturas da região. Esta segunda etapa proporcionará aumento de emprego e renda para pessoas necessitadas além de reaproveitar os recursos naturais.

7. APOIOS FINANCEIROS

Com o passar do tempo, e conseqüentemente o aumento do volume de material coletado e devido ao resultado do trabalho de conscientização junto à população, surgiu a necessidade de construção de um barracão maior para armazenar e desenvolver os trabalhos da CORPE, uma vez que o barracão existente estava insuficiente para suprir as necessidades da CORPE. Através de um convênio com a FEHIDRO (Fundo de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente) em 2.002, o DAEP formalizou um financiamento para construção de um barracão de 1500 m² que foi cedido em comodato para a CORPE realizar suas atividades, sendo que o barracão foi finalizado em dezembro/2003 e inaugurado em julho/2004. Com a nova sede espera-se que a cooperativa aumente suas atividades, aumentando o volume de material a ser reciclado, contribuindo ainda mais com a preservação ambiental.

8. IMPACTO ECONÔMICO DA REALIZAÇÃO DO PROJETO

A CORPE é um projeto que esta tendo resultados sociais e ambientais. O município resolveu o problema do meio ambiente, reciclando os materiais inorgânicos e aumentando a capacidade volumétrica do aterro sanitário.

Em termos ambientais, o município está tendo um ganho muito grande, pois com a coleta seletiva do lixo, o aterro sanitário deixa de ser um depósito de materiais inorgânicos que são difíceis de degradação, além de prolongar sua vida útil, pois, com a coleta seletiva, diminuem os resíduos depositados no aterro. A longo prazo, isto significa uma economia de investimentos na aquisição de outra área física para instalação de outro aterro sanitário uma vez que o volume depositado diminuiu com a implantação do projeto.

Através de pesagem realizada no lixo doméstico, verificou-se que atualmente, 8% do lixo é reciclável, representando que cada 12 meses, o aterro sanitário deixa de receber a quantidade de lixo equivalente a um mês de lixo gerado no município.

9. PROBLEMAS ENFRENTADOS

Conforme a Instrução Normativa INSS nº 100 de 18/12/2003, enquadrando a Cooperativa como uma empresa e por isso ela deve pagar 20% sobre o total da remuneração bruta a título de Contribuição Patronal, fez com que os cooperados se sentissem prejudicados, ameaçando a continuidade do trabalho uma vez que a média da renda mensal baixou devido à alta carga tributária.

Os cooperados entendem que essa cobrança é indevida, pois a cooperativa já recolhe 3,65% de PIS, 5% de COFINS, e cada cooperado contribui com 11% do rendimento mensal

como autônomo para o INSS, e afirmam que, tendo que pagar quase 40% de impostos tendem a voltar a catar lixo nas ruas e no lixão, com isso o trabalho social e ecológico ficarão prejudicados se o governo federal não rever esse tributo. Os cooperados tem ido à “luta” com os deputados federais a fim de participarem do processo provocando discussão da alteração desta instrução à nível ministerial, uma vez que não está incentivando as cooperativas com este caráter, igualando-as às cooperativas de produção ou

prestadores de serviços que muitas vezes são formada por empresários para burlar a responsabilidade patronal.

Vera Lúcia Nogueira

Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis
Penápolis-S.P.

Av. Adelino Peters, 217
diretoria@daep.com.br

Projeto interdisciplinar sobre eutrofização de águas de abastecimento público na bacia do altíssimo Iguaçu

Cleverson Vitório Andreoli

RELATO DA EXPERIÊNCIA

As captações de água Iguaçu e Iraí produzem hoje cerca de 70 % do total da água distribuída em Curitiba e Região Metropolitana (2 milhões de pessoas), sendo aproximadamente 20% somente com a barragem do Iraí.

O reservatório do Iraí é uma represa recente quanto ao tempo de enchimento, onde o primeiro extravasamento ocorreu em janeiro de 2001, atingindo um volume de 58.000.000 m³. Apesar de recente, o reservatório rapidamente apresentou a primeira elevação significativa da concentração de algas, em maio de 2001, evidenciando a forte influência antrópica, além da susceptibilidade imposta pelas condições morfométricas. Desde então tem havido oscilações na biomassa algal, com vários eventos de florações de cianobactérias bastante significativas, com predomínio de cianobactérias dos gêneros *Microcystis*, e alguns casos de *Cylindrospermopsis*, sendo que estes gêneros já atingiram, nas amostras do "bloom", números de até 7.000.000 células/ml.

Sendo assim, foi estabelecido um programa onde cerca de 60 pesquisadores e especialistas das mais diversas áreas e instituições foram convidados a apresentar projetos de pesquisa visando a obtenção de contribuições científicas com respostas concretas para os problemas de gerenciamento nos reservatórios da Região Metropolitana de Curitiba. O trabalho contou com estudos integrados

que compreenderam desde levantamentos e planos de manejo de solo e água, até estudos sobre populações de organismos atuantes no ecossistema aquático, resultando em 6 núcleos temáticos com 12 sub-projetos de pesquisa.

O projeto teve como suporte a interdisciplinariedade. A dificuldade em equacionar problemas ligados à questões ambientais de forma sensata e eficiente levou a necessidade de se estabelecer o programa não apenas calcado em bases disciplinares, mas sim, no envolvimento de várias áreas voltadas às ciências ambientais, abrangendo as diferentes interfaces que requerem sempre os problemas de ordem ambiental, conduzindo muitas vezes, ao caminho da interinstitucionalidade necessariamente.

A metodologia para a multidisciplinariedade na pesquisa científica ainda esta sendo construída. A maioria dos grupos com este propósito no país ainda estão se estruturando neste sentido. Porém, mesmo que dificultoso e algumas vezes ainda falho, o início do processo certamente servirá como subsídio para desenvolvimentos subsequentes.

Este programa foi estabelecido no intuito de promover a implementação prática dos resultados gerados pelas pesquisas. As informações produzidas têm subsidiado ações de gestão da bacia e práticas de manejo no reservatório como recomposição da mata ciliar, monitoramento das cargas

orgânicas poluidoras dos rios, altura de captação de água, educação ambiental e de uso do solo, estabelecimento de níveis de alerta e planos de contingência para o reservatório, entre outros.

Fundamentalmente neste programa foi a possibilidade de promover a implementação prática dos principais resultados gerados pelas pesquisas. As informações produzidas têm subsidiado ações de gestão na bacia e práticas de manejo no reservatório como recomposição da mata ciliar, monitoramento das cargas orgânicas poluidoras dos rios, altura para captação de água, levantamento das áreas de fragilidade e uso adequado do solo, estabelecimento de níveis de alerta para as ações dos planos de contingência para a bacia e tributários, entre outros.

1. INTRODUÇÃO

Os mananciais do Altíssimo Iguaçu são responsáveis por cerca de 70% do total da água distribuída em Curitiba e Região Metropolitana, que representa de o abastecimento para 2 milhões de pessoas. Para aumentar a disponibilidade de água deste manancial, foi recentemente construída a barragem do Irai, que produz cerca de 1.800 l/s, representando quase 20% do fornecimento de água desta região.

A morfometria do lago do Irai define características de grande susceptibilidade a eutrofização devido a sua baixa profundidade média, extensa lâmina d'água e ao grande tempo de residência da água no reservatório. Além disso, as bacias contribuintes, apresentam intensa ocupação urbana e agropastoril, o que determina o aporte de grande quantidade de nutrientes, especialmente fósforo, caracterizando o ambiente como hiper-eutrófico, que tem se refletido em intensas florações de algas.



Figura 01 – Foto de Floração de Algas no Reservatório do Irai

Algumas cianobactérias (principalmente *Anabaena* sp, *Aphanizomenon* sp, *Cylindrospermopsis* sp e *Microcystis* sp) liberam substâncias que causam significativas alterações de odor e sabor na água, podendo em algumas situações liberar toxinas que podem ser altamente tóxicas como cilindrospermopsinas, saxitoxinas, microcistina e suas variações.

Sendo assim, foi estabelecido um programa onde cerca de 60 pesquisadores e especialistas das mais diversas áreas e instituições foram convidados a apresentar projetos de pesquisa visando a obtenção de contribuições científicas com respostas concretas para os problemas de gerenciamento nos reservatórios da Região Metropolitana de Curitiba. O trabalho conta estudos integrados que compreenderam desde levantamentos e planos de manejo de solo e água, até estudos sobre populações de organismos atuantes.

Este trabalho visou promover um amplo e detalhado estudo de toda a área da região do lago, procurando sistematizar todos os fatores que têm interação no

ecossistema e favorecem o desenvolvimento destes microrganismos. O trabalho contou com o envolvimento de vários técnicos e pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento, sendo em sete instituições de pesquisa, com 12 subprojetos. Os estudos compreenderam desde levantamentos e planos de manejo de solo e água, até estudos sobre populações de organismos atuantes, em uma abordagem interdisciplinar e interinstitucional que permitiu um trabalho integrado estimulando uma visão sistêmica e dinâmica de cada um dos diferentes componentes associados ao problema.

2. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

As práticas aplicadas no reservatório e seu entorno afetam 70% da população de Curitiba e Região Metropolitana, pois é esta parcela da população que recebe a água captada no Reservatório do Iraí. Sendo assim, as partes interessadas beneficiadas diretamente pela prática são: A) Sociedade: com a melhora da qualidade de água e garantia da distribuição; B) Acionistas e Poder Concedente através da SANEPAR e Instituições co-executoras; C) Comunidade/Ecossistemas: equilíbrio ambiental da APA do Iraí.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Em função da crescente demanda de água na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), agravada pela degradação ocasionada pelo crescimento populacional desordenado. Os mananciais existentes na RMC já vêm sendo, necessariamente, explorados para o abastecimento de água de Curitiba e a inutilização, mesmo que temporária de alguma das fontes de ocasionaria graves transtornos à sociedade. No Brasil, uma série de reservatórios já apresentam gravíssimos problemas com florações algais tóxicas como os reservatórios de Guarapiranga em São

Paulo e o de Caruaru em Pernambuco onde, neste último, dezenas de pessoas morreram devido a presença de cianotoxinas na água utilizada para hemodiálise. No estado do Paraná, Curitiba, Londrina, Foz do Iguaçu e Ponta Grossa já apresentam problemas semelhantes.

4. METAS PROPOSTAS

- Geração de propostas para a melhoria da qualidade de água através de programas ambientais e medidas sanitárias que quantifiquem e diminuam o aporte de fósforo e nitrogênio no reservatório;
- Estabelecimento de monitoramento constante que permita detectar as épocas de maior risco de florações de cianobactérias;
- Aplicação dos resultados em outros reservatórios da RMC;
- Elaboração e a implantação de medidas de manejo visando o equilíbrio do ecossistema, a manutenção da diversidade biológica, controle da proliferação de algas e melhoria da qualidade de água do reservatório.
- Promoção do avanço sobre indicadores de contaminações no reservatório, respaldando ações de manejo e vigilância;
- Garantir os padrões de qualidade da água distribuída à população, previstos pela portaria MS 1469/2000;
- Fornecer à população água de maior qualidade, tendo o risco de déficit de abastecimento (na ordem de 20% hoje) ou de racionamento de água minimizado;
- Fornecer subsídios aos agricultores para maior sustentabilidade da produção agropecuária na região, e para a população da RMC, identificar os riscos na manutenção do abastecimento.
- Viabilizar a utilização do reservatório do Iraí a longo prazo como manancial de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba;

5. DETALHAMENTO DA METODOLOGIA E DOS MATERIAIS UTILIZADOS

5.1. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A solução definitiva do problema tem como premissa básica o gerenciamento de ações visando a melhoria das condições das águas, principalmente no que se refere às contribuições de fósforo, que é o elemento limitante para o desenvolvimento das algas que predominam no lago. Para tanto, o Projeto contou com o envolvimento de 7 instituições de pesquisa empenhadas no desenvolvimento de 12 sub-projetos de pesquisa, agrupados em 7 núcleos temáticos. A definição destes núcleos temáticos favoreceu a organização das discussões nos seminários e reuniões menores. Na seqüência são apresentados os núcleos temáticos e os respectivos subprojetos.

DINÂMICA DE NUTRIENTES E QUALIDADE DA ÁGUA

- Sub-projeto 1 - Carga de macro-nutrientes e qualidade físico-química – Coord. Harry A. Bollmann, Dr - PUC/PR. Determinou-se nos tributários ao reservatório, na superfície e fundo do mesmo bem como no efluente à barragem os parâmetros: temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, cor, série de nitrogênio e fósforo, silicato, DQO, DBO, clorofila, série de sólidos. Também foram amostrados os sedimentos do reservatório para determinação de fósforo e metais pesados.
- Sub-projeto 2 - Estudo das relações entre lodo de ETA, água do lago e sedimentos de fundo – Coord. Cleverson V. Andreoli, Dr - SANEPAR/UFPR. Realizou-se o monitoramento do lodo gerado na estação de tratamento da água do reservatório, com coletas bimensais, durante dois anos, para determinação da composição físico-química dos lodos produzidos nos decantadores e flotores e avaliação da correlação com os parâmetros

do monitoramento ambiental do lago, obtido em outros sub-projetos.

MEIO FÍSICO DO ENTORNO

- Sub-projeto 3 - Levantamento pedológico, identificação de fragilidade e modelagem ambiental – Coord. Luiz Cláudio de P. Souza, Dr – UFPR. O mapa de solos e o relatório técnico descritivo do levantamento foram executados conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1995). Para a execução do mapa de solos realizou-se generalizações produzidas à partir dos materiais cartográficos existentes. No trabalho de campo, fez-se a descrição morfológica de perfis de solo, coleta de amostras e análises granulométricas e químicas do solo.

RETENÇÃO DE NUTRIENTES PELA VEGETAÇÃO

- Sub-projeto 4 - Fitorremediação através de plantas aquáticas – Coord. Carlos Bruno Reissmann, Dr – UFPR. A partir de uma represa poluída no Rio Canguirí, montou-se um experimento com 21 tanques independentes cultivados com três espécies aquáticas representando os tratamentos com sete repetições. Avaliou-se o efeito dos tratamentos na água, antes, durante e fora dos tanques. A capacidade extratora das plantas foi avaliada estacionalmente, através da sua biomassa acumulada, nos principais estádios de desenvolvimento.
- Sub-projeto 5 - Recuperação de mata ciliar – Coord. Renato Marques, Dr – UFPR. Escolheu-se as espécies adequadas com base em levantamentos florísticos e fitossociológicos da região e através de observações nas áreas remanescentes. O arranjo utilizado foi o modelo de plantio em quincôncio, sendo que as espécies clímax exigentes de luz e tolerantes à sombra ficaram posicionadas no centro de um quadrado formado por

espécies pioneiras. Os ensaios foram instalados em três situações hidrogeomorfológicas distintas. Os parâmetros de crescimento e estado nutricional foram avaliados.

HIDRODINÂMICA DO LAGO

- Sub-projeto 6 - Determinação de vazão e curvas-chave nos tributários do Reservatório Irai – Coord. Osneri Roque Andreoli – SUDERHSA. Utilizou-se um molinete hidrométrico para determinação das velocidades dos tributários. Para determinação da profundidade, guincho hidrométrico e para determinação da largura do curso d'água, um cabo de aço graduado.
- Sub-projeto 7 - Modelagem matemática da qualidade da água e da hidrodinâmica – Coord. Eduardo Felga Gobbi, Dr – UFPR. Implementou-se um modelo hidrodinâmico tridimensional com objetivo de se conhecer o padrão de circulação do reservatório. Foi desenvolvido um modelo ecológico que possibilitou a simulação do processo de eutrofização do lago. Estes modelos foram calibrados com dados obtidos a partir de monitoramento, e utilizados em conjunto. Aplicando-se diferentes parametrizações e condições iniciais e de contorno, pode-se simular diferentes cenários, que serão capazes de prognosticar a resposta do reservatório a diferentes medidas mitigadoras ao longo do tempo.

ECOLOGIA DE CIANOBACTÉRIAS

- Sub-projeto 8 - Monitoramento de níveis de alerta limnológicos – Coord. Maria Lúcia B. de Medeiros, MSc – IAP. Através do monitoramento de 9 estações no reservatório, com coletas quinzenais, durante dois anos, determinou-se os níveis de clorofila e a ocorrência de florações de cianobactérias.
- Sub-projeto 9 - Fatores causais do crescimento de cianobactérias – Coord. Luciano F. Fernandes, Dr

- UFPR. Realizaram-se coletas mensais, durante 20 meses, em 09 estações e 03 níveis de profundidade no reservatório com base em zonas de hidrologia específica e de remanso. Os parâmetros físicos e químicos da água foram perfilados continuamente na coluna de água com uma sonda Horiba U-22. As amostras para análise qualitativa do fitoplâncton foram coletadas com rede de plâncton através de arrasto vertical do fundo até a superfície. Para análise quantitativa utilizou-se a garrafa de Van Dorn. A determinação de abundância dos grupos e espécies foi feita através de contagem em microscópio invertido. Um estudo sobre a variação nictemeral do fitoplâncton foi desenvolvido para avaliar os efeitos da migração vertical das microalgas e dos eventos meteorológicos/hidrológicos.
- Sub-projeto 10 - Migração vertical de cianobactérias e avaliação de cianotoxinas – Coord. Cláudia Vítola Pacheco – SANEPAR. Foram feitas coletas com bomba de sucção na superfície a 30 cm, a 5m e a 12 metros de profundidade no reservatório. Os métodos de análises de contagem e identificação das cianobactérias foram: Sedgwick, Rafter e Utermohl, seguindo as normas técnicas da CETESB.

ZOOPLÂNCTON

- Sub-projeto 11 - Estudo da comunidade zooplânctônica – Coord. Moacyr Serafin Junior, Dr - PUC/PR. Obteve-se amostras da comunidade zooplânctônica através de moto-bomba e rede cônica com abertura de malha de 65 µm, filtrando-se até 300 litros de água por amostra. Concentrou-se o material coletado em frascos plásticos, fixado-se com formaldeído a 4 %, tamponado com carbonato de cálcio. Para a análise quantitativa do zooplâncton foram feitas sub-amostragens com pipeta do tipo Stempell, contadas em câmaras de Sedgwick-

Rafter e placa de Petri, sob microscópios óptico e estereoscópico.

ICTIOFAUNA

- Sub-projeto 12 - Tilápia no controle de algas e estudo da ictiofauna – Coord. Vinícius Abilhoa, Msc – MHNCI PMC. Realizou-se 12 fases de campo para coleta de material; introduziu-se exemplares *Oreochromis niloticus* e avaliou-se quantitativamente a população através de amostragens mensais. As análises de comprimento total, peso, sexo, estágio macroscópico de maturação gonadal e conteúdo estomacal foram associados aos parâmetros de qualidade da água.

As atividades de coordenação, acompanhamento e integração do projeto foram e são responsabilidade da SANEPAR, que para tanto estabeleceu uma infra-estrutura mínima para apoio logístico e institucional aos pesquisadores e promoveu a integração dos pesquisadores e seus projetos e produtos com a linha operacional da empresa, visando, sobretudo o equacionamento dos problemas do lago.

Para a apresentação dos resultados gerados e promoção contínua da integração e harmonização dos sub-projetos, com a identificação de novas interfaces foram desenvolvidos 04 Seminários Técnicos, com a participação de todos os envolvidos diretamente com a execução do projeto e comunidade afim. Paralelamente foram geradas 30 publicações científicas, 01 livro em fase de editoração e 01 página na internet (www.sanepar.com.br – Pesquisa – Projeto Iraí).

5.2. UNIFORMIDADE ANALÍTICA

Para garantir a comparação e exploração conjunta dos resultados, o projeto buscou uma uniformização analítica

quanto à: a) uniformidade de procedimentos de amostragem; b) uniformidade de métodos e condições analíticas; c) uniformidade na expressão dos resultados.

A uniformidade na amostragem é o item mais fácil de ser obtido, pois depende da definição, com base em normas ou justificativas técnicas ou científica. Uma vez sendo objeto de consenso fica padronizada. Já as condições analíticas nem sempre são simples de serem padronizadas, principalmente se não existe um método comprovado e aceito com unanimidade. As condições dos laboratórios e às vezes até preferências pessoais dos pesquisadores podem influir nas escolhas.

5.3. NÍVEL DE RESPOSTA DOS EXPERIMENTOS

Num projeto multidisciplinar, os experimentos devem ser concebidos para maximizar os produtos, afim de fornecer subsídios aos demais trabalhos, assim como, fornecer informações que possam ser utilizadas outros pesquisadores não participantes deste programa. O exercício da interdisciplinaridade possibilitou a quebra de vícios acadêmicos e uma riqueza nas discussões que provocaram um crescer contínuo do conhecimento. A forma de estruturação do projeto propiciou a agregação de profissionais e instituições, tornando as pesquisas mais abrangentes, dinâmicas e integradas.

6. RESULTADOS ALCANÇADOS

- A Identificação do Rio Timbú como maior responsável pelo aporte de carga orgânica e nutrientes à represa (93% da carga de P; 92% da carga de N e 84% da carga de DBO) levou a SANEPAR a estabelecer um plano de recuperação sócio-ambiental composto por 28 ações, todas já em andamento;
- Estimativas anteriores ao desenvolvimento do programa

indicavam aportes de fósforo no reservatório na ordem de 110 kg/dia. Hoje, este valor médio está em torno de 14,7 kg/dia. Obviamente, esta melhoria decorre de várias ações que têm sido executadas no âmbito da bacia.

- As alturas para as captações de água bruta no reservatório estão agora sendo orientadas em função da profundidade relacionada ao maior acúmulo de cianobactérias (superfície, 3 ou 6m de profundidade);
- O estabelecimento de 01 programa com níveis de alerta adequados à realidade subsidiou a adequação do plano de contingência e monitoramento das cianobactérias no reservatório não só pela SANEPAR, como também pelo órgão ambiental do estado;
- A determinação das áreas de alta e baixa fragilidade tem norteado as ações de educação ambiental na bacia realizadas pela SANEPAR e EMATER, para proteção da água bruta do reservatório;
- O aperfeiçoamento do Modelo Computacional para simulações hidrodinâmicas no lago subsidiou os projetos técnicos: polarização, transposição de água da Bacia do Capivari e redução do aporte de fósforo angariados pela diretoria de investimentos da companhia;
- A definição da composição florística da bacia deu suporte para o programa de recomposição vegetal das áreas ciliares nas margens do reservatório; sendo que dos 50ha levantados como áreas com necessidade de recomposição ciliar, 4ha já foram recompostos;
- O sedimento de fundo apresenta de 0,2 a 0,5% de P – total, considerado um valor alto para reservatórios recentes, indicando a intensidade da contribuição antrópica sobre estes valores;
- Como produto científico foram produzidas 30 publicações, sendo: 01 livro em fase de editoração, 01 página na internet (www.sanepar.com.br – Pesquisa – Projeto Iraí) e 04 Seminários Técnicos.

7. CONCLUSÕES

Todos os produtos gerados pelas pesquisas e trabalhos necessariamente apresentaram resultados aplicáveis e adequados à realidade local, subsidiando ações e planos de manejo desenvolvidos na área de contribuição do reservatório. Este programa pode ser aplicado em outros reservatórios do Estado do Paraná, obviamente, considerando as particularidades de cada região.

Como se trata de um fenômeno extremamente complexo e dependente de diversas variáveis ambientais específicas, é fundamental o aprofundamento de estudos integrados e sistêmicos capazes de contribuir com o desenvolvimento científico, sendo ao mesmo tempo, respostas concretas para problemas reais de gerenciamento nos reservatórios de abastecimento público da Região Metropolitana de Curitiba.

Após a conclusão destas pesquisas, foi constatado não somente pela Sanepar, mas também pela comunidade científica a necessidade da continuidade destes estudos. Desta forma, uma Fase II deste programa encontra-se em desenvolvimento, objetivando a geração de novas informações relevantes para a minimização e racionalização dos processos de eutrofização no reservatório do Iraí.

Cleverson Vítório Andreoli

Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR
Endereço para correspondência: Rua Engenheiro Rebouças, 1376; CEP 80215 – 900 Curitiba Paraná
e-mail: c.andreoli@sanepar.com.br

Charles Carneiro

Solução ambiental para lodos de decantadores e água de lavagem de filtros – estudo de caso – ETA Cardoso-SP

Antonio Osmar Fontana

RESUMO

O tratamento dos rejeitos de Estações de Tratamento de Água – ETAs tem sido aplicado nos países desenvolvidos desde a década de 1970. No Brasil, somente a partir do final do século passado que os responsáveis pelo setor do saneamento passaram a se preocupar com estas questões. Os aspectos legais de proteção ao meio ambiente e a crescente consciência ambiental da sociedade contribuiu para que o desenvolvimento de estudos nessa área passasse a ter maior atenção. Diversos são os estudos que se apresentam, porém, na maioria dos casos em escala de laboratório ou piloto com pouca aplicação como solução efetiva para adequação dos rejeitos e destinação segura sem prejuízos para o meio ambiente. Esta pesquisa apresenta a aplicação de uma tecnologia integrada como solução para a maioria das ETAs convencionais, através de um sistema para redução do volume dos lodos de decantadores por Leito de Drenagem e reuso das águas de lavagem de filtros por Sedimentador. A redução do volume dos rejeitos da ETA Cardoso, SP apresenta valores próximos de 98%. As águas livres resultantes do processo apresentam qualidade adequada para recuperação para o início do tratamento com redução das perdas na estação praticamente de 100%. Os sólidos desaguados que representam cerca de 2% do volume estão sendo objeto de estudo para destinação benéfica com incorporação em argila para produção de blocos cerâmicos para alvenaria de vedação.

PALAVRAS CHAVE: ETA, rejeitos, lodo, reuso, leito de drenagem, sedimentador.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de potabilização de água para consumo público com captação superficial, na sua maioria, utilizam as ETAs convencionais ou de ciclo completo com o emprego da coagulação química. No processo de coagulação dessas estações são empregados produtos químicos a base de sais de ferro ou de alumínio para retirada das impurezas presentes na água bruta. Através de seus processos subsequentes de floculação, decantação e filtração resultam a água para distribuição e os rejeitos chamados de lodos que ficam retidos, principalmente nos decantadores e filtros. Um dos principais problemas para essas estações é a adequação desses rejeitos para destinação sem causar prejuízos ao meio ambiente. A maioria lança os seus rejeitos diretamente na natureza com grande potencial poluidor. Esses rejeitos possuem características físico-químicas que por determinações legais não podem ser lançados diretamente na natureza. A quantidade gerada pode atingir até 5% do volume tratado. Apresentam forma fluida com baixas concentrações de sólidos e grande quantidade de água, normalmente acima de 95%. Portanto, a solução dos problemas com esses rejeitos passa pela necessidade de redução dos volumes através de meios de desaguamento com redução de custos com transporte e destinação final.

Os meios de desaguamento podem ser mecânicos ou naturais. A escolha da tecnologia depende de um cuidadoso processo de verificação das condições operacionais das estações, características dos rejeitos e condições regionais e locais. Principalmente para os meios naturais de desaguamento, as condições locais quanto a disponibilidade de área e clima são de grande importância.

No Brasil, por seu clima com insolação e evaporação favoráveis e a grande disponibilidade de áreas com custo acessível os meios naturais podem apresentar resultados bastante promissores. No entanto, poucos registros de estações que utilizam esses meios são encontrados, segundo CORDEIRO (2003).

Este trabalho apresenta os resultados em escala real da modificação de leitos de secagem tradicional, CORDEIRO (1993, 2001), com arranjos que possibilitaram melhor condição de desaguamento e de operação. Com os resultados de tempo de drenagem bastante reduzidos passou a ser denominado de Leito de Drenagem. Esta tecnologia foi integrada com um Sedimentador para as águas de lavagem de filtros proporcionando grandes ganhos ambientais com redução de lançamentos na natureza e possibilidade de reuso da água.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objeto de estudo a ETA Cardoso, SP, operada pela Sabesp, com o objetivo de avaliar a integração de tecnologias para a redução de volumes dos lodos de decantadores e clarificação de água de lavagem de filtros por meio de um sistema de Leito de Drenagem e Sedimentador. Foram avaliadas as condições operacionais do sistema quanto a redução

do volume de lodo, possibilidade de reuso do drenado e das águas clarificadas no sedimentador e destinação dos sólidos.

3. METODOLOGIA

A avaliação do sistema integrado de manejo dos rejeitos da ETA Cardoso, SP, obedeceu ao seguinte desenvolvimento dos trabalhos:

- Caracterização da ETA com verificação de disponibilidade de área, condições operacionais, produtos químicos utilizados e métodos de limpeza dos decantadores e lavagem dos filtros, características da água bruta e dos rejeitos;
- Quantificação dos volumes dos decantadores através de medição física comparada com equações teóricas de avaliação de produção global de sólidos em ETAs;
- Avaliação das condições de drenagem do protótipo de Leito de Drenagem desenvolvido por CORDEIRO (2001) para determinação de parâmetros de projeto;
- Elaboração do projeto e implantação, em escala real, com análise do desempenho quanto à redução de volume de lodo, possibilidade de reuso da água livre e destinação dos sólidos. Foram, ainda, analisadas as condições operacionais, demandas de mão de obra e equipamentos e viabilidade econômica.

• Caracterização da ETA

A ETA Cardoso, SP é de ciclo completo com capacidade para 25 L/s e utiliza o Sulfato de Alumínio $(Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O)$ como coagulante. A estrutura do sistema é composta de captação superficial com barragem de nível e bombeamento, casa de química, laboratório, unidade de coagulação com mistura rápida por calha Parshall, três floculadores mecânicos, dois decantadores laminares com volumes

de 113m³ cada e três unidades de filtros tipo rápido por gravidade. A operação de lavagem dos decantadores era realizada em períodos que abrangiam cerca de 180 dias. A operação de lavagem de filtros é realizada por perda de carga com duração da carreira de filtração de cerca de 50 horas e consumo de água de cerca de 30m³ por operação. A área da ETA apresenta disponibilidade de área com topografia favorável para implantação do sistema. A ETA produz em média de 833 m³(2003) por dia e atende a uma população de cerca de 5000 habitantes que corresponde a 47% da comunidade.

- Quantificação dos volumes de rejeitos

A quantificação dos volumes de lodo nos decantadores foi realizada pelos métodos de medição física e de cálculo através de equação empírica de produção global de sólidos.

- Método de medição física.

Através de um amostrador são verificadas as alturas da camada de lodo depositada no fundo dos decantadores e plotadas para cálculo dos volumes, conforme recomendações de VALENCIA (1992).

- Método de cálculo.

Foi utilizada a equação de produção global de sólidos, apresentada por KAWAMURA (2000), e modificada quanto a correlação linear entre turbidez e sólidos suspensos totais na água bruta. Vários estudos mostram que esta correlação pode variar de 0,7 a 2,2. Para o caso em estudo adotou-se a correlação $SS = 1,0$ Turbidez da água bruta.

- Determinação de parâmetros com utilização do protótipo de Leito de Drenagem

Os parâmetros para projeto tais como: o tempo de drenagem da água livre e a redução de volume do lodo

de decantador foram verificados no local com a utilização do protótipo de Leito de Drenagem (CORDEIRO, 2001). O protótipo consiste num recipiente de chapa galvanizada em forma de tronco de pirâmide invertido com capacidade para 240 litros. O leito é composto por uma camada suporte de 5cm de brita # 1 sobreposta por uma manta não tecida de poliéster ou geotextil. Para os ensaios foram utilizadas as mantas geotexteis de 600 g/m². O lodo utilizado nos ensaios foi coletado na operação de descarga dos decantadores após a drenagem da água clarificada. O volume aplicado foi de 222 litros. Através de um contador automático o volume drenado passou a ser quantificado. As alturas do resíduo, em processo de desaguamento, também foram monitoradas com medição através de régua.

- Condição operacional e monitoramento do Leito de Drenagem em escala real

A condição operacional do Leito de Drenagem teve como base a proposta de descarga e lavagem de decantadores em períodos não superiores a 60 (sessenta dias). Dessa forma, os dois decantadores passaram a ser descarregados e lavados, alternadamente, o que faz com que o período de utilização do leito não ultrapasse 30 dias. O período de utilização do leito corresponde às operações de lançamento do lodo, monitoramento das alturas, retirada dos sólidos, e limpeza e recolocação das mantas.

- Condição operacional para clarificação e reuso das águas de lavagem de filtros

A água clarificada é recirculada para o início da ETA no ponto de coagulação da água bruta. A quantidade é equivalente

a 10% da vazão da ETA (KAWAMURA, 2000). Os sólidos retidos no sedimentador são encaminhados para o Leito de Drenagem juntamente com os lodos dos decantadores nos períodos de descarga e limpeza, podendo abranger um período de acumulação de até 60 dias.

- Análise econômica do sistema

A análise econômica do sistema foi realizada considerando um período de alcance de projeto de até 10 anos. A ETA Cardoso produz água para abastecimento de cerca de 47% da população urbana da comunidade. A população projetada para 2003 é de 10470, portanto o

abastecimento da ETA corresponde a 4920 habitantes. A projeção foi calculada pelo método logístico baseado em dados históricos do IBGE (2000).

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Tabela 1 são verificados os resultados referentes à água bruta, lodos dos decantadores e água de lavagem dos filtros. Os resultados mostram a diversidade de valores de parâmetros como: SST, DQO, entre outros. De acordo com as disposições legais e regulamentares como CONAMA n. 20, Lei de Crimes Ambientais 9605/98 e Decreto 997/76 SP os rejeitos das ETAs não podem ser dispostos no ambiente

Tabela 1: Características da água bruta, do lodo de decantadores e da água de lavagem de filtros da ETA Cardoso, SP

Parâmetros	Água Bruta	Lodo de decantador	Água de lavagem de filtros
pH	7	6,3	6,9
Turbidez (uT)	20	-	849
Cor (uC)	186	-	-
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	31	22200	1220
DQO (mg/L)	14	7500	55
Alumínio Total (mg/L)	0,1	1700	700
Cádmio (mg/L)	<0,001	0,12	0,0021
Chumbo (mg/L)	0,0079	2,66	0,032
Cobre (mg/L)	<0,03	1,39	0,013
Cromo total (mg/L)	0,0112	2,7	0,015
Ferro total (mg/L)	2,359	3014	65,8
Manganês (mg/L)	0,212	101	1,8
Mercúrio (mg/L)	-	0,1	<0,001
Zinco (mg/L)	<0,03	3,18	0,035
Sulfatos (mg/L SO ₄)	-	1010	3,59
Fosfato total (mg/L)	0,12	33,72	220

(-) Não determinado

- Cálculo dos volumes de lodo para dimensionamento do Leito de Drenagem

- Método de medição física no local:

Os resultados dos volumes de lodo estimativos pelo método

de medição física estão apresentados na Tabela 2. A Figura 1 mostra graficamente a camada de lodo medida diretamente nos dois decantadores.

Tabela 2: Volumes de lodo para os Decantadores 1 e 2

DECANTADOR Nº 1 – 12/05/03 a 10/06/03			DECANTADOR Nº 2 – 03/04/03 a 10/06/03			Produção total
Área (m ²)	Altura (m)	Produção (m ³ /dia)	Área (m ²)	Altura (m)	Produção (m ³ /dia)	(m ³ /dia)
33,2	0,181	0,2	33,2	0,272	0,131	0,331

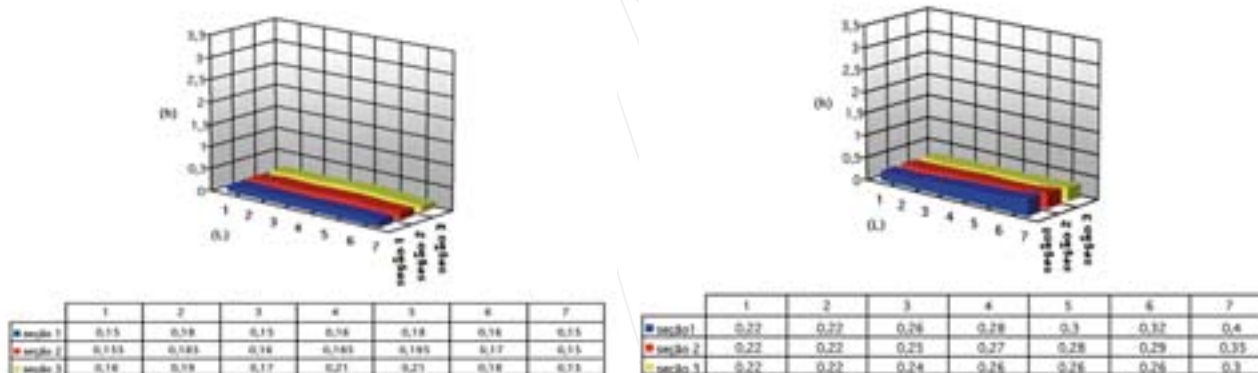


Figura 1: Representação gráfica das camadas de lodo no Decantador 1 (12/05/03 a 10/06/03) e Decantador 2 (12/05/03 a 10/06/03)

- Método de cálculo para estimativa de máximo volume de lodo: A estimativa de máximo volume de lodo foi

realizada através da relação entre o estudo de dois períodos projetando-se, com esta relação, o valor encontrado na medição física e estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Volume máximo estimativo de lodo para projeto e dimensionamento do Leito de Drenagem

PERÍODO (1)	PERÍODO (2)	Relação de projeção	Vol Medição Física	Máximo Vol Projetado
Volume (m ³ /dia)	Volume (m ³ /dia)	(R)	m ³ /dia	m ³ /dia
1,06	3,22	3,04	0,331	1,00

- Resultados da aplicação do lodo de decantador no protótipo de Leito de Drenagem

As verificações da variação do volume drenado e da altura da massa residual no protótipo tiveram como base a amostra extraída da descarga e limpeza do lodo do Decantador no 2, realizada em 11/06/03. Os dados foram coletados em vários períodos do dia e constam na Tabela 4. Esses dados estão representados graficamente na Figura 2, com variação ao longo do tempo.

Tabela 4: Variação da altura da massa de sólidos e do volume drenado no protótipo de Leito de Drenagem

Tempo (h)	V _{DRENADO} (L)	V _{DRENADO} (%)	Altura (cm)	Altura (%)
0	0	-	41	-
0,3	13	5,7	40	2,44
0,6	18	8,18	39	4,88
17	96	12,39	30	26,83
89	152	65,41	15,5	62,2
93	153	68,25	15	63,41
120	153	68,92	13,5	67,07
216	153	68,92	10	75,61

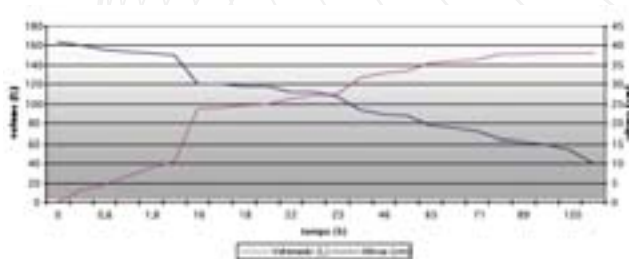


Figura 2: Variação da altura da massa de sólidos e do volume drenado, com variação ao longo do tempo

- Dimensionamento e implantação do Leito de Drenagem em escala real

Pela condição de utilização do Leito de Drenagem a cada 30 dias e limpeza dos decantadores alternadas e defasadas de 30 dias, entre eles, e os volumes calculados resultou num Leito de Drenagem com dimensão de 60,00m². A altura do leito foi estabelecida em 50 cm, conforme recomendação de CORDEIRO (2001).

O leito foi executado em alvenaria de tijolo comum e laje em concreto de 10cm de espessura estruturada com malha de aço de 15x15cm e diâmetro do fio 4,5mm. A laje possui inclinação em direção às canaletas de coleta do drenado de 1%. Sobre a laje foi colocada uma camada de brita # 1 com 5cm de espessura recoberta com manta geotêxtil de 600g/m².

- Dimensionamento e implantação do Sedimentador
O Sedimentador para as águas de lavagem de filtros é constituído de um tanque em fibra de vidro nas dimensões de 8,00m de comprimento, 4,00m de largura e 1,30m de profundidade. O posicionamento do Sedimentador proporciona a coleta do drenado do Leito de Drenagem para recirculação juntamente com a água de filtro clarificada. O sistema de recirculação é constituído de conjunto moto-bomba de cavidade progressiva de duplo estágio, motor com potência 2,2 kW trifásico, 220V, vazão 10 m³/hora e altura manométrica 10 m.c.a. Os sólidos sedimentados são encaminhados para o Leito de Drenagem, nas ocasiões de descarga dos Decantadores, através de conjunto moto-bomba submersível, potência 1,0 CV trifásico, 220V, vazão 10m³/hora e altura manométrica 10 m.c.a.

- Monitoramento e operação do sistema tratamento de rejeitos
- Resultados relativos à variação de altura da massa de sólidos residual no leito

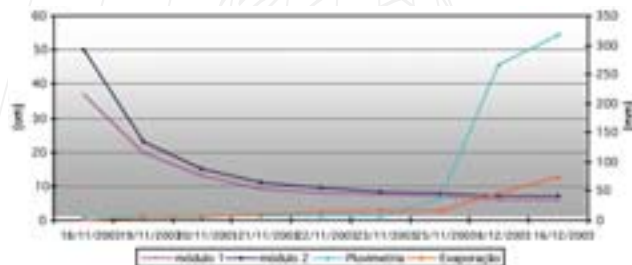


Figura 3: Variação da altura da massa de sólidos no leito, combinada com dados de precipitação e evaporação - 18/11/03 a 16/12/03

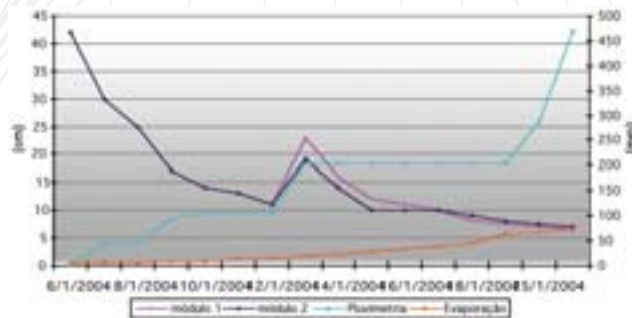


Figura 4: Variação da altura da massa de sólidos, combinada com dados de precipitação e evaporação - 06/01/04 a 04/02/04

Os resultados obtidos de variação de altura da massa de lodo residual (sólidos) estão representados graficamente nas Figuras 3 e 4 em combinação como os valores acumulados de contribuição de precipitações pluviométricas e evaporação no período de utilização do leito.

- Resultados relativos à variação de teor de sólidos na massa residual no leito

A variação dos teores de sólidos foi obtida através de

coletas periódicas durante dois períodos de utilização do Leito de Drenagem e estão representados graficamente na Figura 5, mostrando a variação ao longo do tempo.

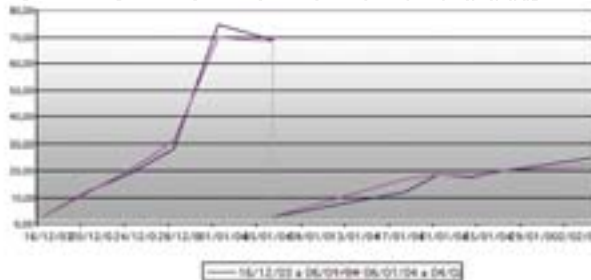


Figura 5: Variação dos teores de sólidos na massa residual no leito, através do tempo – períodos 16/12/03 a 06/01/04 e 06/01/04 a 04/02/04

Os resultados de teores de sólidos na massa residual no Leito de Drenagem, referentes aos dois períodos analisados, mostram que as condições climáticas de precipitações pluviométricas e evaporação podem interferir na umidade final dos sólidos, porém não apresentaram dificuldades no manejo de retirada, transporte e destinação final adequada.

- Resultados relativos às características do lodo de decantador e drenado do leito

A Tabela 5 apresenta os resultados das análises realizadas para o lodo de Decantador e drenado de Leito de Drenagem de amostras coletadas em 16/12/03 e 06/01/04, quanto a Turbidez, pH, série de sólidos e DQO.

Tabela 5: Características do lodo de decantador e drenado do Leito de Drenagem – 16/12/03 e 06/01/04

Parâmetros	DECANTADOR		DRENADO	
	16/12/03	06/01/04	16/12/03	06/01/04
Turbidez (uT)	-	-	0,7	0,9
PH	6,6	7,0	6,6	6,8
Sólido sedimentável (mg/L)	860	850	0,08	0,03
Sólido total (mg/L)	98397	28263	261	285
Sólido fixo (mg/L)	30368	20032	102	107
Sólido volátil (mg/L)	68029	8231	159	178
Sólido suspenso total (mg/L)	25150	28400	18	14
Sólido suspenso fixo (mg/L)	1200	5350	5	4
Sólido suspenso volátil (mg/L)	23950	23050	13	10
DQO (mg/L)	6800	4460	23	70

Os resultados dos drenados apresentam características quanto a turbidez, pH, sólidos e DQO, adequadas para o tratamento podendo ser totalmente recirculado para o início da ETA. Apresentam redução de SST>99,9% e DQO>98,00%.

- Resultados relativos à operação do Leito de Drenagem
Os dados relativos à operação do Leito de Drenagem foram apontados durante a execução dos trabalhos cuja seqüência e demandas de mão de obra e equipamentos estão demonstradas na Tabela 6.

Tabela 6: Seqüência de operações e demandas de mão de obra e equipamentos

Operações	Mão de obra		Equipamentos	
	Tipo	Tempo (h)	Tipo	Tempo (h)
1. Preparo e colocação das mantas ⁽¹⁾	Operacional	6	-	-
2. Retirada das mantas com sólidos ⁽²⁾	Operacional	6	Retroescavadeira	2
3. Retirada dos sólidos ⁽³⁾	Operacional	4,5	-	-
4. Acondicionamento dos sólidos para transporte			Caminhão 4000kg	2

(1) e (2) Operações necessárias somente para ocasiões em que necessita a substituição das mantas;

(3) Os sólidos podem ser retirados com o auxílio de pás (uso doméstico) ou com as mãos protegidas por luvas.

- Custo de implantação e análise econômica do sistema de Leito de Drenagem e Sedimentador

O custo apropriado para implantação do sistema de Leito de Drenagem e Sedimentador foi de R\$ 31.600,00 (Trinta e um mil e seiscentos reais) com data base Agosto/2003. Neste custo não estão incluídos os valores dos conjuntos de bombeamento implantados para operação do sistema.

- Resultados da análise econômica do sistema de tratamento dos resíduos da ETA Cardoso

A avaliação econômica do sistema apresenta resultado de retorno do valor inicial investido em 10 anos com incremento na tarifa de apenas R\$0,155/conta, conforme Tabela 7, que corresponde a menos de 0,5% da tarifa média regional para comunidades operadas pela Sabesp no segundo semestre de 2003.

Tabela 7: Resultado da análise econômica do sistema de tratamento de resíduos da ETA Cardoso

Tempo de amortização	Valor por habitante.ano (R\$)	Valor por m ³ . ano (R\$)	Valor a ser adicionado em conta (R\$)
1 ano	6,423	0,107	1,552
5 anos	1,285	0,021	0,310
10 anos	0,642	0,011	0,155

5. CONCLUSÕES

Da pesquisa realizada pode-se concluir que:

- Existe necessidade para ETAs convencionais de se trabalhar com os rejeitos de decantadores e filtros separadamente;
- Operacionalmente o trabalho mostrou que para que o sistema seja mais efetivo existe a necessidade de se deixar o decantador fora de operação por um tempo que deve ser determinado para cada caso. No caso da ETA Cardoso a operação de lavagem é realizada sempre no início da manhã lançando a água clarificada diretamente para os filtros;
- Com a operação de lançamento da água clarificada dos decantadores diretamente para os filtros, a área necessária para o Leito de Drenagem reduz sensivelmente.
- Os ganhos ambientais e operacionais referentes ao novo sistema integrado foram muito satisfatórios.

6. RECOMENDAÇÕES

Através dos resultados obtidos recomenda-se que:

- É de fundamental importância o lançamento da água clarificada do decantador diretamente para os filtros antes da descarga do lodo. Esta operação reduz sensivelmente a quantidade de lodo aumentando a concentração de sólidos

resultando numa condição muito favorável para a utilização do Leito de Drenagem;

- Sejam elaborados estudos de custos de instalação e operação comparados, principalmente, com sistemas mecânicos;
- Seja estudada, para regiões com altas frequências de precipitação de chuvas, a implantação de cobertura para o Leito de Drenagem com mantas plásticas (aplicadas em “plasticultura”), principalmente nos primeiros dias após o lançamento;
- Seja elaborado programa de treinamento dos funcionários envolvidos para que se evite danos ao sistema drenante;
- Desenvolvimento de pesquisas de incorporação dos sólidos desaguados em materiais cerâmicos ou outros relacionados a construção civil desde que não sejam utilizados em elementos estruturais ou em construções que tenham contato com água potável.

7. BIBLIOGRAFIA

- CORDEIRO, J.S. (1993). O problema dos lodos gerados nos decantadores em estações de tratamento de água. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- CORDEIRO, J.S. (2001). Processamento de lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs). In: ANDREOLI, C.V. et al. (2001). Coord. Resíduos sólidos do saneamento: Processamento, reciclagem e disposição final. Rio de Janeiro: ABES. Projeto PROSAB.
- CORDEIRO, J.S. (2003). Rejeitos de estações de tratamento de água – O estado da arte no Brasil. IV Congresso Nacional, Punta Del Este: Sección Uruguay, AIDIS.

KAWAMURA, S. (2000). Integrated design and operation of Water Treatment Facilities. New York, NY, John Wiley & Sons Inc, 2a ed.

VALENCIA, J.A. (1992). Teoria y practica de la purificacion del agua. Asociacion Colombiana de Ingenieria Sanitária y ambiental – ACODAL.

Eng. Antonio Osmar Fontana

Endereço: Av. Anísio Haddad, 7700 – Cond. Village Sta. Helena – CEP 15093-000 São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil – fone/fax 55 (0xx17) 261.2211, cel 55 (0xx17) 9774.1999 – E-mail: ofontana@terra.com.br; afontana@sabesp.com.br

Prof. Dr. João Sergio Cordeiro

Cia Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, Cardoso/SP e Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Conferência municipal intersetorial de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente: construindo políticas públicas integradas com participação popular – a experiência de Alagoinhas-BA

Maria das Graças de Castro Reis

RESUMO

O trabalho apresenta uma experiência ousada de realização da 1o Conferência Municipal Intersectorial de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Alagoinhas Bahia – (1a. CMISSAMA-A), construída com participação popular objetivando avaliar as políticas públicas de Saúde, Saneamento e Meio Ambiente do município; propor princípios e diretrizes para as políticas estadual e nacional de saúde, saneamento e meio ambiente; promover ampla participação social nas discussões das questões a serem levantadas para a Conferência das Cidades no âmbito das três esferas de governo, bem como, eleger delegados para a Conferência Estadual de Saúde e Conferência Estadual de Meio Ambiente.

A 1a. CMISSAMA-A foi realizada no período de 25 a 27 de Julho de 2003 e contando com a participação de um total de 120 delegados (com direito a voz e voto), sendo 60 delegados representando os Conselhos Municipais de Saúde, de Saneamento Ambiental e de Defesa do Meio Ambiente, e os outros 60, representando diferentes segmentos da sociedade civil local e o Poder Público, além de 250 observadores (com direito a voz), tendo como resultado a avaliação dos serviços públicos de Saúde, Saneamento e Meio Ambiente através da consulta popular.

É apresentado uma síntese do caminhar metodológico do processo de construção democrática da 1o Conferência Intersectorial da Bahia e do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Conferência Municipal Intersectorial, Saúde, Saneamento Ambiental, Meio Ambiente, Participação e Controle Social, Alagoinhas

INTRODUÇÃO

O Município de Alagoinhas está localizada na Região do Litoral Norte do Estado da Bahia, dista da capital 108Km, segundo o censo IBGE (2000) possui uma população de 130.095 habitantes. Conhecida como a “terra das laranjas”, por ter sido o forte da economia na década de 40, a cidade cresceu às margens da linha férrea da antiga Leste do Brasil, o que lhe conferiu ao longo de sua história uma força nos movimentos sociais devido as diversas lutas travadas pelos trabalhadores deste segmento da sociedade.

O processo de discussão das políticas públicas por meio de conferência iniciou em 2000 no “campo da saúde” onde realizou-se a I Conferência Municipal de Saúde de Alagoinhas, que lançou os fundamentos da participação popular e iniciou o processo de democratização da Saúde neste município.

Em 2001, o processo de conferência se fortaleceu cada vez mais com atual gestão municipal, neste mesmo ano, com apenas cinco meses de governo, o povo é convidado para participar, discutir sobre o Saneamento Ambiental, então realiza-se a I Conferência Municipal de Saneamento Ambiental, que teve como fruto maior a criação da Lei No 1460/01, a primeira instituída no País a ser elaborada plenamente, através da participação maciça da sociedade. Foi a maior discussão já vista na região sobre o Saneamento Ambiental. Ainda em 2001, outros momentos também se constituíram no “campo da saúde” fazendo com que o município fosse palco novamente de mais conferências municipais, a saber: Vigilância Sanitária e Saúde Mental e no “campo da ação social”, a Conferência de Ação Social e do Direito da Criança e Adolescente.

Em 2003, Alagoinhas continua sua luta na busca da democratização e na construção de políticas públicas participativas, só que seta vez de forma integrada. Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente, foram os palcos de novos debates, realizando assim a II Conferência Municipal de Saúde e de Saneamento Ambiental e I Conferência Municipal de Meio Ambiente.

A necessidade de formular, reformular e avaliar as políticas públicas num processo de discussão, de forma organizada, participativa e democrática, visando conhecer melhor os problemas e buscar a solução para os mesmos e de contribuir para o processo de formulação de políticas estadual e nacional de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente, aliado ao compromisso e decisão política do Governo Democrático-Popular, fez com que a Prefeitura Municipal, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), a Secretaria Municipal de Saúde, a Secretaria de Obras e

Serviços Públicos, a Assessoria de Desenvolvimento Rural, outros órgãos governamentais e não governamentais e a população em geral, do município de Alagoinhas, realizassem a 1a. Conferência Municipal Intersetorial de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Alagoinhas (1a. CMISSAMA-A).

A realização de conferências, em todos os níveis de governo, tem sido sugerida e estimulada por diversos segmentos da sociedade, como forma democrática e eficaz de propiciar a construção da cidadania, a formulação de políticas públicas e a participação e controle social no planejamento e na avaliação da prestação de serviços públicos de qualidade para todos.

Com a legitimidade que a comunidade tem, ela naturalmente aponta todos os problemas que prejudicam, provocam doenças e constrangimentos pelas condições de vida e do ambiente, pela falta de saneamento e denunciam outras carências de responsabilidade do Poder Público. A Conferência é uma oportunidade que a comunidade sabe aproveitar com muita propriedade e sabedoria no diagnóstico dos problemas e definição de soluções.

A participação da sociedade, entendida como um processo que visa estimular e contribuir com os indivíduos e grupos sociais no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas sociais para assegurar a ação apropriada e a tomada de decisão para solucioná-los, mostra-se imprescindível para a melhoria das condições de salubridade ambiental e dos serviços de saúde e de saneamento ambiental (PORTO, 1996).

Segundo Correia (2000) e Carvalho (1995), em sociologia, a expressão controle social é tratada por diversos autores

para designar “os processos de influência da sociedade (ou do coletivo) sobre o indivíduo”. O termo é utilizado também por diversos autores para designar o controle que o Estado (Poder Público) exerce sobre a sociedade por meio de suas instituições com o objetivo de amenizar, ou mesmo evitar, conflitos sociais.

O controle social tem sido alvo das discussões e práticas recentes de diversos segmentos da sociedade brasileira, como os movimentos popular e sindical, organizações não-governamentais, políticos e governos. Mas, com um significado inverso ao acima referido, como controle que a população deve ter sobre as ações do Estado, devido ao processo de democratização iniciado nos anos 80 do último século no nosso País (CORREIA, 2000).

Para Carvalho (1995), “controle social é expressão de uso recente e corresponde a uma moderna compreensão de relação Estado-sociedade, onde a esta cabe estabelecer práticas de vigilância e controle sobre aquele”. Já para Correia (2000), “o controle social envolve a capacidade que a sociedade civil tem de interferir na gestão pública, orientando as ações do Estado e os gastos estatais na direção dos interesses da coletividade. Conseqüentemente, implica o controle social sobre o gasto público”.

Correia (2000) ainda coloca que “a lógica do controle social, nesta perspectiva democrática, é justificada da seguinte forma: quem paga indiretamente, por meio de impostos, os serviços públicos é a própria população; portanto, ela deve decidir onde e como os recursos públicos devem ser gastos, para que tais serviços tenham maior qualidade, sejam eficientes e atendam aos interesses da maioria da população, não ficando à mercê dos grupos clientelistas e privatistas”.

O controle social sobre as ações e recursos do Estado tem como um dos requisitos fundamentais o estabelecimento de relações entre Estado e sociedade por meio de canais democráticos de participação social. No nosso país, após o período da ditadura militar, uma das expressões do restabelecimento dessa relação foi a institucionalização de canais de participação social em conselhos setoriais, como os conselhos de saúde (CORREIA, 2000).

Enfim, como relata Correia (2000), “os mecanismos de controle social são, ao mesmo tempo, resultados do processo de democratização do País e pressupostos para a consolidação dessa democracia. O fortalecimento do exercício do controle social sobre o Estado contribuirá para o alargamento da esfera pública e para a consolidação da democracia no País”.

Assim, propõe-se que a participação social na definição de princípios e diretrizes das políticas públicas nos três níveis de governo seja por meio das Conferências e dos Conselhos de Saúde, de Saneamento Ambiental e de Meio Ambiente (Nacional, Estaduais e Municipais). O cidadão passa a ter direito de participar nos processos de formulação, reformulação e avaliação das políticas públicas nacional, estadual e municipal de saúde, de saneamento ambiental e de meio ambiente, na definição e redefinição de instrumentos das políticas e na avaliação da gestão dos serviços. Propõem-se a criação de Sistemas de Saúde (existente), de Saneamento Ambiental e de Meio Ambiente (Nacional, Estaduais e Municipais) que agrupariam todos os agentes institucionais para, de forma articulada e cooperada, formular políticas, definir estratégias e executar ações.

As conferências são formas eficazes de mobilização, permite a conquista de aliados na sociedade pela luta de resistência

ao modelo neoliberal de gestão de serviços, o apoio às políticas democráticas de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente e a construção da cidadania em nosso País. Elas podem produzir diagnósticos e planos de gestão destas áreas nos níveis estadual e municipal de governo; podem levar à criação de entes locais de regulação e controle social; popularizam o debate sobre esses temas; criam e reforçam os laços entre as entidades representativas dessas áreas e a sociedade civil; propiciam maior inserção nos meios de comunicação, e contribuem para a própria formação de quadros e revigoramento das entidades (MORAES, MELO e REIS, 2002).

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a experiência de participação democrática e popular na avaliação da gestão dos serviços públicos de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente do município de Alagoinhas e a importância, metodologia utilizada e resultados da realização da 1a. CMISSAMA-A como instrumento de participação e controle social visando a formulação, implementação e avaliação de políticas municipais de saúde, de saneamento ambiental e de meio ambiente, bem como o encaminhamento de teses para as etapas municipal, regional e estadual da 1a. Conferência Nacional das Cidades, 1a. Conferência Nacional de Meio Ambiente e da 12a. Conferência Nacional de Saúde.

A ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SAÚDE, SANEAMENTO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE NO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS

Organização dos Serviços de Saúde – O município de Alagoinhas encontra-se na gestão plena municipal desde

abril de 2001 conforme as diretrizes da norma operacional básica do Sistema Único de Saúde – SUS.

Atualmente dispõe na sua rede de 25 unidades públicas de saúde da esfera municipal as quais estão distribuídas entre as áreas urbana e rural, dentre eles: 19 Unidades de saúde da família (11 equipes de saúde bucal) perfazendo uma cobertura 49% da população total – 74,87% População Rural, 41,54% População urbana; 01 Centro de Atenção Psico Social (CAP's II); 01 Centro de Atenção Especializada – CAE; 01 Hospital Maternidade; 01 Centro de Saúde Referência; 01 Laboratório Municipal; 01 Farmácia Básica Municipal. Apresenta ainda Setor de Regulação do Sistema de Saúde composto de 01 Central de Marcação de Consulta e complementando a organização dos serviços de saúde 17 clínicas conveniadas e 01 Hospital Regional gerenciado pelo nível Estadual.

Organização dos Serviços de Saneamento Ambiental - A gestão dos Serviços de Água e Esgoto é de competência do município por meio de uma autarquia municipal – SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto. As coberturas destes serviços essenciais se distribuem da seguinte forma: Abastecimento de Água a cobertura é de 98% na zona urbana e 45% na zona rural, Esgotamento Sanitário a cobertura é de 8% da zona urbana.

A Drenagem Urbana e os Resíduos Sólidos são gerenciadas pela Secretaria de Obras e pelo Departamento de Serviços Públicos do município respectivamente. A cobertura destes serviços é de 49% para rede de Drenagem na zona urbana e 75% da população dispõe de coleta de lixo.

Organização da Gestão Ambiental – Está sob a gestão da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio

Ambiente. A gestão foi municipalizada através do convênio entre o Centro de Recursos Ambientais – CRA e a Prefeitura Municipal de Alagoinhas, Convênio No 001/2001. Implementação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA em julho de 2001. Tem como as principais ações o licenciamento e fiscalização ambiental para micro, pequenos e médios empreendimentos.

PROCESSO ORGANIZACIONAL DA 1a. CONFERÊNCIA MUNICIPAL INTERSETORIAL DE SAÚDE, SANEAMENTO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE EM ALAGOINHAS (1a. CMISSAMA-A)

O método organizacional utilizado para realização da 1a. CMISSAMA-A foi baseado em outras conferências anteriormente realizadas no município.

É apresentado a seguir uma descrição dos passos tomados para a realização da 1a. CMISSAMA-A. Fruto de um amplo processo de construção com representantes das instituições governamentais e representantes da sociedade civil, a 1a. CMISSAMA-A foi produzida a partir da criação de uma Comissão que teve o objetivo de coordenar, planejar, organizar, definir as atividades pré-conferência e critérios para escolha de delegados, de elaborar regimento interno, sistematizar informações e propostas e criar todas as condições para a sua realização.

Para que se possa desenvolver a realização de todos os passos até a Conferência é preciso o envolvimento de uma equipe dedicada e unida com o objetivo de produzir os eventos necessários para atingir o que se pretende. A partir da iniciativa do SAAE e da Secretaria Municipal de Saúde de Alagoinhas foram convidados representantes da sociedade civil, de partidos políticos, de igrejas, representantes dos três poderes do governo, trabalhadores, universidades

e sociedade em geral visando formar uma comissão organizadora, e assim, iniciou-se o processo de organização da 1a Conferência Municipal Intersetorial de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Alagoinhas.

A Comissão Organizadora foi composta de representantes do: SAAE, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Secretaria Municipal de Obras, Hospital Maternidade de Alagoinhas, Fórum Alagoinhense de Desenvolvimento Social, Secretaria Municipal de Educação, Conselho Municipal de Segurança, Universidade do Estado da Bahia, Sindicato dos Trabalhadores de Água e Esgoto da Bahia, União das Associações Rurais de Alagoinhas, União das Associações do Município de Alagoinhas, Pastoral do Menor e Rotary Clube.

A Comissão Organizadora definiu o calendário de reunião preparatória (Reunião Ampliada da Saúde, realizada em 18-19/07/03, com presença de 250 pessoas), o lançamento e a data da Conferência. Essa experiência seria a primeira de âmbito intersetorial e a metodologia teria que ser construída. Para auxiliar na definição da metodologia e organização, a comissão contou com o apoio da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

As despesas com a realização da 1a. CMISSAMA-A somaram R\$ 21.800,00 (vinte e um mil e oitocentos reais), sendo que o município desembolsou aproximadamente 50% desse valor e contou com patrocínios para os 50% restantes, por meio de bancos, colégio, clubes, PETROBRAS e empresas privadas do município, numa demonstração de apoio às ações do Governo Municipal.

A 1a. CMISSAMA-A foi realizada no período de 25 a 27 de julho de 2003, com a participação de um total

de 120 delegados (com direito a voz e voto), sendo 60 delegados representando os Conselhos Municipais de Saúde, de Saneamento Ambiental e de Defesa do Meio Ambiente, e os outros 60, representando diferentes segmentos da sociedade civil local e o Poder Público, além de 250 observadores (com direito a voz). Seu formato estabeleceu no primeiro dia à noite uma solenidade de abertura com a participação de diversas autoridades representando os Poderes Públicos Municipal, Estadual e Federal, entidades da sociedade civil local, profissionais das áreas de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente, e contou com palestra sobre "Saúde, Saneamento e Meio Ambiente de Forma Integrada" proferida por representante da Câmara dos Deputados; no segundo dia realizou-se pela manhã um painel sobre "Saúde, Saneamento e Meio Ambiente como Inclusão Social" com representantes da SNSA/MCIDADES, Escola de Enfermagem/UFBA e ASSEMAE que fizeram exposição sobre o tema. Na parte da tarde houve outro painel sobre "A Busca da Sustentabilidade dos Serviços Municipais" com representantes do SAAE Catu e DEA/UFBA e prestação de contas da gestão pelo Secretário Municipal de Saúde, pela Diretora Geral do SAAE e pelo Assessor de Desenvolvimento Rural (Meio Ambiente) da PMA. No dia seguinte foram realizados trabalhos de grupos que discutiram propostas por temáticas (Direito à Saúde; Meio Ambiente; Saneamento e Saúde Pública; e Gestão Participativa e Controle Social), e à tarde a Plenária Final para discussão e aprovação das propostas nos grupos; foram apresentadas e aprovadas moções e uma carta final. E, assim encerrou-se o processo da 1a CMISSAMA-A, restando para a Comissão de Organizadora a elaboração do Caderno Final da 1a. CMISSAMA-A contendo os documentos apresentados e as propostas aprovadas.

A 1a. CMISSAMA-A além de propiciar a integração da sociedade na busca dos seus direitos, do exercício da cidadania, foi um instrumento eficaz de participação popular e controle social, conquistando aliados, despertando o interesse comum, incentivando as lideranças e teve como objetivo principal a avaliação da gestão e o estabelecimento de subsídios para a reformulação das políticas municipais de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente.

A 1a. CMISSAMA-A foi organizada e realizada considerando-se esses pressupostos e teve como objetivos: conhecer a realidade da saúde, do saneamento ambiental e do meio ambiente no município, tanto na perspectiva da comunidade como do Poder Executivo Municipal; debater temas como controle social, gestão, regulação, financiamento e privatização dos serviços de saneamento ambiental; identificar modelos viáveis e eficientes de intervenção, de modo que a participação da comunidade contribuisse para a formulação e implementação das políticas municipais.

RESULTADOS DA CONFERÊNCIA

Como resultados da Conferência, o município de Alagoinhas conta atualmente com um diagnóstico (problemas e propostas) construído pelo Poder Público e pela sociedade contendo dados reais e anseios, além de atingir seu principal objetivo que foi o de avaliar a gestão dos serviços e subsidiar diretrizes para a reformulação das Políticas Municipais de Saúde, Saneamento Ambiental e de Meio Ambiente de Alagoinhas com participação direta da comunidade, além de propostas a serem encaminhadas às etapas regional, estadual e nacional das 1a. Conferência das Cidades, 1a. Conferência de Meio Ambiente e 12a. Conferência da Saúde.

Neste contexto, o Quadro I, apresenta algumas das propostas aprovadas na 1a. CMISSAMA-A definidos por

temáticas segundo os eixos: Gestão Participativa e Controle Social; Direito à Saúde; Saneamento e Saúde Pública; Meio Ambiente.

Quadro I - Propostas aprovadas na 1a. CMISSAMA-A . GESTÃO PARTICIPATIVA E CONTROLE SOCIAL

- Garantir que a escola pública seja um referencial de cidadania à formação integral do ser humano;
- Os governos devem dar suporte aos Conselhos, os quais devem atuar junto aos Ministérios Públicos para o cumprimento das leis;
- Fomentar nas associações e demais movimentos sociais a idéia de participação visualizando a necessidade de discussão para atingir o todo (população) e não apenas os segmentos organizados;
- Implantar os conselhos locais em todas as áreas do poder público garantindo estruturas para ao seu funcionamento e assegurando a participação dos conselhos em encontros estaduais e federais;
- Propor ao Ministério das Comunicações a revisão das concessões dos meios de comunicação social, difundindo os serviços comunitários com a finalidade de ampliar a capacitação e a educação da população nas demandas cruciais que assolam os municípios (políticas públicas, meio ambiente, etc.);

DIREITO À SAÚDE

- Municipalizar o Hospital Regional Dantas Bião com liberação de recursos a nível estadual e federal para garantir seu funcionamento e transformar a Maternidade Municipal em Hospital Maternidade;
- Que o Conselho Municipal de Saúde tenha a responsabilidade de informar o cidadão sobre os seus direitos e deveres inclusive através de Conselhos Locais

de Saúde e que este tenha a garantia da elaboração orçamentária da sua dotação;

- Criar uma Central de Ambulância com equipes multidisciplinares para transportar usuários em situações emergenciais e garantir a resolutividade das ações de urgência;
- Melhorar a qualidade das ações e serviços de saúde voltados a grupos populacionais específicos: crianças, gestantes, idosos, portadores de doenças crônicas e degenerativas, dentre outros;
- Implantar um Programa de Educação em Saúde nos veículos municipais de comunicação escrita e falada que transmita informações importantes para a Promoção e Prevenção da saúde da população;

SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA

- Que as políticas municipais, estaduais e federais de Saneamento Ambiental sejam regidas pelos seguintes princípios:
 - A prevalência do interesse público e gestão pública dos serviços;
 - A Melhoria contínua da qualidade ambiental;
 - O combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não apenas a qualidade de vida, mas também a qualidade ambiental da cidade e de seus recursos naturais;
 - A participação social no processo de decisão e na defesa da salubridade ambiental e o Controle Social;
 - A universalidade, a equidade, e a integralidade dos serviços de Saneamento Ambiental e a intersetorialidade;
 - O respeito à capacidade de pagamento dos usuários na remuneração dos investimentos e dos custos de operação e manutenção dos serviços de Saneamento Ambiental.
- Ratificar a necessidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das cidades de

Coordenar a Política Nacional, Programas e Projetos de Saneamento Ambiental, sem que isto impeça a realização de ações de Saneamento Ambiental por outros ministérios.

- A Organização e prestação dos serviços de Saneamento Ambiental é de competência dos municípios, que assim detêm a titularidade dos mesmos.
- A necessidade de formulação de políticas de Saneamento Ambiental no âmbito municipal, estadual e nacional balizada no conceito de Saneamento Ambiental como o conjunto de ações que visam alcançar níveis crescentes de Salubridade Ambiental por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, prevenção e controle do excesso de ruídos, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados e contemplando os instrumentos: Plano de Saneamento Ambiental, Conselhos de Saneamento Ambiental, Conferências de Saneamento Ambiental e das cidades, Fundos de Saneamento ambiental e sistemas de Informações em Saneamento Ambiental.
- Retirada imediata do Congresso Nacional do PL 4147/2001 (Política Nacional de Saneamento) e do PL 203/91 e seus apensos (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e encaminhamento pelo Governo Federal ao Congresso Nacional de Projeto de Lei de Política Nacional de Saneamento Ambiental com princípios, diretrizes e propostas aprovadas no processo da I Conferência Nacional das Cidades.

MEIO AMBIENTE

- Fazer cumprir a Portaria Federal Ministério da Agricultura 304/96 em sua integralidade em todo o território

nacional, bem como, maior rigor na fiscalização deste cumprimento e fonte de recursos que favoreçam a implementação da referida Portaria.

- Que seja criado pelo estado o Comitê de Bacias Hidrográficas;
- Inclusão da RDC 33 de 23/03/2003 da ANVISA no código do Meio Ambiente em cumprimento da resolução no 005/93, CONAMA;
- Criação de um fundo federal com vistas a implantação de tecnologias apropriadas para a disposição de excretas humanas e abastecimento de água com objetivo de viabilizar a salubridade ambiental em comunidades carentes.
- Propor que o Estado e a União concedam incentivos financeiros para o gerenciamento de suas políticas ambientais aos municípios que municipalizarem o meio ambiente.

CONCLUSÃO

O Poder Público municipal e a sociedade em geral deram um passo muito importante para o município com realização da 1a. CMISSAMA-A, avaliando a política e a gestão dos serviços de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente em Alagoinhas. Numa demonstração de participação democrática e popular que atingiu seus objetivos com sucesso, do início ao fim, garantido pelas propostas aprovadas e assumidas em colocá-las em prática pelo Poder Executivo e a ser fiscalizada pelos Conselhos Municipais de Saúde, de Saneamento Ambiental e de Defesa do Meio Ambiente.

A experiência da participação levou, necessariamente, ao diálogo de saberes sobre áreas diferentes: o saber dos técnicos, dos dirigentes e o conhecimento da realidade local, pela comunidade, do seu contexto

cultural, das suas vivências e anseios sobre a saúde, o saneamento ambiental e o meio ambiente. O processo foi essencialmente educacional, inserido no conjunto de práticas e ações desenvolvidas, um processo contínuo de aprendizado recíproco, de exercício e conquista da cidadania (MORAES e GUIMARÃES, 1997).

A 1a. CMISSAMA-A mostrou que o instrumento Conferência é viável e eficiente para a formulação, reformulação e avaliação, de forma participativa e democrática, de políticas públicas de saúde, saneamento ambiental e meio ambiente, e para o processo de articulação e integração dessas áreas, e Alagoinhas passou a ser o primeiro município do Estado da Bahia a ter realizado com sucesso uma Conferência Municipal Intersetorial de Saúde, Saneamento Ambiental e Meio Ambiente. Que sirva de exemplo e possa, processo semelhante, ser exercitado e instituído em outros municípios brasileiros!

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Antônio Ivo de. Conselhos de Saúde no Brasil. Participação cidadã e controle social. Rio de Janeiro: FASE/IBAM, 1995.

CORREIA, Maria Valéria Costa. Que controle social? Os conselhos de saúde como instrumento. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MORAES, Luiz Roberto Santos; MELO, Glenda Barbosa de; REIS, Maria das Graças de Castro. Conferência Municipal de Saneamento Ambiental: Instrumento de Participação e Controle Social na Formulação da Política Municipal de Saneamento Ambiental – A Experiência de Alagoinhas, Bahia. In: EXPOSIÇÃO DE

EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO, VI., 2002, Rio de Janeiro. Anais... Brasília: ASSEMAE, 2002. 1 CD-ROM. 21p.

MORAES, Luiz Roberto Santos; GUIMARÃES, Suely da Silva. Projeto AISAM II – Ações Integradas de Saneamento Ambiental na Baixa do Camarajipe, Salvador. In: GORDILHO-SOUZA, Ângela (Org.). Habitar Contemporâneo: Novas Questões no Brasil dos Anos 90. Salvador: UFBA/ FA/MAU/Lab-Habitar, 1997. p. 155-161.

PORTO, Maria de Fátima Melo Maia. Educação ambiental: conceitos básicos e instrumentos de ação. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente; DESA/UFMG, 1996.

Maria das Graças de Castro Reis(1)

Engenheira Sanitarista (EP/UFBA); Mestranda em Engenharia Ambiental Urbana (EP/UFBA); Chefe da Divisão Técnica do SAAE de Alagoinhas e Membro do Conselho Diretor Nacional da ASSEMAE.

Claudine Telles de Araújo

Cirurgiã-Dentista; Especialista em Saúde Pública; Especialista em Saúde da Família; Técnica da Vigilância Sanitária do Estado da Bahia.

Washington Luiz Abreu de Jesus

Médico; Especialista em Saúde Pública; Secretário Municipal de Saúde de Alagoinhas.

Neyde Ferreira Leão

Engenheira Civil e Sanitarista; Diretora Adjunta do SAAE Governador Valadares (2001-2002); Diretora Técnica

da EMASA de Itabuna (2002-2003); Diretora Geral do SAAE Alagoinhas; Presidente da Regional Nordeste I e Membro do Conselho Diretor Nacional da ASSEMAE.

Endereço(1): SAAE de Alagoinhas – Largo da Independência, s/n – Centro; CEP 48.000-000 – Alagoinhas-Bahia-Brasil; Tel.: (55-75) 422-1046; Fax: (55-75) 422-4321; E-mail: graças.reis@ig.com.br.

Possibilidades de uso de leitos filtrantes para o tratamento de esgotos domésticos bruto em redes mistas

Maria das Graças de Castro Reis

RESUMO

O presente trabalho apresenta objetiva um estudo sobre soluções simplificadas para o tratamento de esgoto em áreas da cidade onde o mesmo é conduzido por sistema separador absoluto ou sistema misto. Um sistema de tratamento composto de Caixa de Areia e de Leitos Filtrantes foi implantado para tratar esgoto bruto de uma população de cerca de 2.470 habitantes. O sistema está sendo operado por 22 meses e verificou-se que o mesmo apresenta um desempenho na redução da matéria orgânica, sólidos suspensos e turbidez de 73%, 71% e 54%, respectivamente. Não houve redução significativa de microrganismos patogênicos. O emprego de sistemas semelhantes a este, em pontos de lançamento de esgoto doméstico em corpos d'água atenuaria significativamente seus impactos nos corpos hídricos melhorando a qualidade das suas águas especialmente no aspecto da promoção da vida aquática e da redução do processo de assoreamento.

Palavras-chave: Tratamento de Esgoto; Sistema Misto; Leito Filtrante

1. INTRODUÇÃO

Na cidade de Alagoinhas, até o ano de 2001, o sistema de esgotamento sanitário atendia a apenas 1,5% da população, enquanto o sistema de abastecimento de água atendia a 98% da população urbana. A

solução adotada para o esgotamento sanitário, na maioria das residências, era o emprego da fossa séptica seguida pelo lançamento na rede pública de água pluvial, ou simplesmente a céu aberto em valas das ruas da cidade. Em 2001, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Alagoinhas – SAAE iniciou um programa de implantação de sistema de esgotamento sanitário na cidade com vista à redução deste déficit de aproximadamente 110.000 habitantes. Porém a implantação de sistemas de esgotamento sanitário demanda um aporte de grandes recursos financeiros e um razoável tempo para se concluir as ligações domiciliares e o consequente início de operação. Em face dessa situação, o SAAE optou pela priorização da implantação de sistema de esgotamento sanitário em áreas periféricas onde o esgoto ainda corre a céu aberto, e, para as áreas onde o esgoto é atualmente encaminhado para a rede de drenagem pluvial, optou-se pelo estudo de soluções que reduzissem a carga poluidora lançada nos corpos d'água da cidade.

Dentre as alternativas de tratamentos simplificados para redução da carga poluidora dos esgotos domésticos encaminhados pela rede de drenagem de águas pluviais, pesquisou-se a possibilidade do emprego de unidades de Leito Filtrante para tratar o esgoto in natura lançado pela rede de drenagem. O sistema de tratamento com Leito Filtrante tem sido

utilizado na Europa (VYZAMAL e outros, 1998) há mais de 15 anos, obtendo-se altas taxas de eficiências de remoção da matéria orgânica, Fósforo e Nitrogênio. Atualmente, a literatura técnica brasileira, embasada já em experimentos de campo tem proposto o tratamento do tipo Leito Filtrante com uma alternativa de pós-tratamento de reatores anaeróbios. Um estudo realizado por Sezerino e Philippi (2000), com um sistema de tratamento composto de Tanque Séptico seguido por Leito Filtrante, indica uma eficiência de remoção de 87% da matéria orgânica e de 99,96% de Termotolerantes (termotolerantes). Leito Filtrante como pós-tratamento de Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente-RAFA foi também verificado em estudos apresentados por Chernicharo (2001). Face à sua simplicidade construtiva e operacional essa unidade poderia ser também utilizada como tratamento primário de esgotos provenientes de redes de esgotamento sanitário do tipo misto melhorando assim a qualidade do corpo d'água e postergando investimentos que poderiam ser utilizados em áreas com maior prioridade de implantação de infra-estrutura sanitária.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo avaliar as condições de operacionabilidade de uma unidade Leito Filtrante implantada em escala real e utilizada para o tratamento de esgoto doméstico in natura num bairro da cidade de Alagoinhas, Bahia.

3. METODOLOGIA

Durante a construção de um sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto em um bairro da cidade de Alagoinhas, no qual previa-se uma estação de tratamento composta de Caixa de Areia, Reator

Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Leito Filtrante, implantou-se inicialmente apenas a Caixa de Areia e a unidade de Leito Filtrante, esta, com 25 metros de comprimento, 10 metros de largura e 90cm de profundidade preenchida com pedra de diâmetro variando entre 5 e 20cm. Foram implantados pontos para coleta de amostra no início, meio e final da unidade com o objetivo de verificar a eficiência de remoção de poluentes no sentido longitudinal do fluxo do tratamento.

Conforme o cronograma de construção do Sistema de Esgotamento Sanitário, a unidade de Leito Filtrante foi prevista para funcionar durante 9 meses, recebendo o esgoto bruto de 550 residências (2.470 habitantes) correspondente à primeira fase de implantação. Ao final deste período, estarão conectadas ao sistema de esgotamento sanitário, mais 510 residências e o RAFA estará concluído recebendo a totalidade dos esgotos desse sistema.

A vazão média afluyente à unidade de tratamento foi de 2,7 L/s correspondendo a uma taxa de aplicação foi aproximadamente 0,9 m³/m²/dia. O custo de implantação desse sistema (não incluído a compra da área) foi de R\$ 14.500,00 o que equivale a um custo per capita de R\$5,9/hab.

Após um mês de funcionamento do sistema, foi feita a primeira amostragem seguindo a campanha por mais cinco meses. As amostras foram coletadas à montante da Caixa de Areia, na entrada e na saída do Leito Filtrante. Os parâmetros analisados foram DBO₅, DQO, Sólidos Totais, Sólidos Totais, Turbidez, pH, Coliformes Totais e Termotolerantes.



Figura 1 Vista geral da unidade

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores e as eficiências de remoção de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos são apresentados nas Tabela 1 e 2 a seguir:

Tabela 1. Valores médios de Termotolerantes, Coliformes Totais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Suspensos (SS), e Turbidez no sistema Caixa de Areia/Leito Filtrante, Alagoínhas, 2003.

Parâmetros	Entrada da Caixa de Areia	Entrada do Leito Filtrante	Saída do Leito Filtrante
Coliforme Fecal (NMP)	$4,5 \times 10^5$	$4,3 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$
Coliforme Total (NMP)	$5,0 \times 10^5$	$5,4 \times 10^5$	$2,4 \times 10^5$
DBO (mg/l)	601,6	598,3	162,3
DQO (mg/l)	1.121,5	1.097,5	215,5
OD (mg/l)	0,8	1,1	1,7
pH	6,8	6,9	7,0
S. Suspenso (mg/l)	699,0	419,5	74,3
S. Totais (mg/l)	2.204,0	1.571,8	620,5
Turbidez (UNT)	232,8	205,0	105,6

Tabela 2. Eficiência média de remoção de Termotolerantes, Coliformes Totais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Suspensos (SS) e Turbidez no sistema Caixa de Areia/Leito Filtrante, Alagoínhas, 2003.

Parâmetros	Eficiência de Remoção (%)	
	Leito Filtrante	Caixa de Areia e Leito Filtrante
Coliforme Fecal	40,1	42,9
Coliforme Total	55,5	51,5
DBO	72,9	73,0
DQO	80,4	80,8
S. Suspenso	60,5	71,8
Turbidez	48,4	54,7

As eficiências de remoção encontradas indicam que uma unidade de tratamento do tipo Leito Filtrante para esgotos in natura, apresenta uma baixa eficiência de remoção dos microrganismos patogênicos, porém a eficiência de redução da matéria orgânica, dos sólidos suspensos sendo superior a 70%, pode ser equivalente a uma unidade de tratamento primária. Os valores encontrados indicam uma redução da matéria orgânica em 73% de DBO5 e de 73% de DQO. A remoção de sólidos suspensos e da turbidez foram, respectivamente, 71,8% em 54,7%. A redução de Termotolerantes e Coliformes totais foi inferior a 50%.

Experimentos com água de um rio urbano com contribuições de esgoto doméstico realizados por de Meira et alli (2001) indicaram uma eficiência de remoção de DBO de 83% e de Coliforme Fecal de 98%. Nesta situação a DBO afluente era de 18 mg/l, enquanto no presente experimento a DBO afluente foi em média 601mg/l, o que reduz as possibilidades de condições aeróbias em que o decaimento bacteriano seria maior.

O emprego de sistemas semelhantes a este, em pontos de lançamento de esgoto doméstico em corpos d'água, quer sejam provenientes de rede do tipo separador absoluto ou de sistemas mistos (muito freqüente nas cidades do interior da Bahia), atenuaria significativamente seus impactos nos corpos hídricos melhorando a qualidade das suas águas, especialmente, no aspecto da promoção da vida aquática e da redução do processo de assoreamento. Essa melhoria possibilita também o aumento da velocidade do decaimento bacteriano, pela menor turbidez e pela maior concentração de oxigênio dissolvido, reduzindo assim as extensões de trechos de rios com qualidade das suas águas em desacordo à Resolução CONAMA 20/86.

Numa seqüência de investimento, essa unidade que inicialmente seria um pré-tratamento, após uma futura implantação de outras unidades, a mesma passaria a funcionar como pós-tratamento. Alternativas de tratamento como essa se inclui na condição de uma gradualismo (e não de solução provisória) nas ações de saneamento. Investimentos da ordem de R\$15,00 por habitante podem trazer como benefício uma redução de 70% na remoção da DBO de lançamento num corpo receptor, podendo assim se estender este benefício em uma maior área de esgotamento sanitário.

5. CONCLUSÃO

A implantação de Leito Filtrante à montante do lançamento requer áreas e custos menores, podendo ser considerada como uma gradualização da solução do saneamento, otimizando os recursos destinados ao saneamento ambiental com resultados de melhoria na qualidade ambiental da cidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHERNICARO, Carlos A. de L. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios. Rio de Janeiro: ABES, 2001. 544p. (Projeto PROSAB)

MEIRA, Celeide Maria Belmont Sabino; CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski; SOUSA, José Tavares de; KONIG Annemarie. Wetland vegetados no polimento de águas superficiais poluídas: primeiros resultados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21. 2001, João Pessoa. Anais. Rio de Janeiro: ABES, 2001. 1 CD-ROM.

SEZERINO, Pablo Heleno; PHILIPPI, Luiz Sérgio. Utilização de um sistema experimental por meio de "wetland" construído no tratamento de esgotos domésticos pós tanque séptico. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, IX., 2000, Porto Seguro. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2000. 1 CD-ROM.

VYMAZAL, J.; BRIX H.; COOPER P. F.; GREEN M. B.; HARBEL R. Constructed "Wetlands for wastewater treatment in Europe". Leiden: Backhuys Publishers, 1998. 365p.

Maria das Graças de Castro Reis (1)

Engenheira Sanitarista (EP/UFBA), Mestranda em Engenharia Ambiental Urbana (EP/UFBA), Chefe da Divisão Técnica do SAAE de Alagoinhas-Bahia.

Silvio Roberto Magalhães Orrico

Engenheiro Civil, Doutor pela Faculdade de Saúde Pública da USP, Prof. Adjunto da Universidade Estadual de Feira de Santana – Departamento de Tecnologia.

Marcelo Medeiros Martins

Engenheiro Civil, Engenheiro da Divisão Técnica do SAAE de Alagoinhas.

Endereço: Largo da Independência, s/n, CEP. 48.000-000, Alagoinhas – BA; Tel.: (75) 422-1046; e-mail: gracas.reis@ig.com.br

Estabelecendo parcerias – ampliação da rede de abastecimento de água e implantação de sistema de esgotamento sanitário por meio de mutirão – a experiência do serviço autônomo de água e esgoto de Alagoinhas-BA

Maria das Graças de Castro Reis

RESUMO

O Município de Alagoinhas – Ba possui um baixo índice de cobertura de Esgotamento Sanitário, sendo o déficit de 92%. Referente ao Abastecimento de Água, a cobertura dos serviços chega próximo aos 98% na sede do município. Na zona rural o déficit é de 55%. A gestão dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário é prestada por uma Autarquia Municipal, Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE. Apesar dos baixos índices de cobertura dos serviços prestados pela Autarquia, a mesma vem se estruturando para a universalização dos serviços, demandas estas apontadas nas assembléias do Orçamento Participativo e nas duas Conferências Municipais de Saneamento Ambiental realizadas nos últimos três anos.

Resgatar a dívida social nos municípios adquiridas nas últimas décadas, passa a ser um desafio para gestores de autarquias, empresas e companhias de saneamento. A política neoliberal do governo passado fechou as torneiras para os investimentos públicos essenciais, assim como a ausência de um marco regulatório para o saneamento ambiental em nosso país impediu a promoção da qualidade de vida do povo brasileiro.

A experiência apresentada neste trabalho busca contribuir com alternativas simples de resolução na busca da universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento

sanitário, diminuído a exclusão social e promovendo melhores condições de saúde a população Alagoïnhesa.

PALAVRAS CHAVES: Saneamento Básico, Mutirão, Participação Popular.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a experiência do SAAE de Alagoinhas na implantação de sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário através do estabelecimento de parcerias com as comunidades por meio de mutirão com vistas na universalização dos serviços públicos essenciais.

INTRODUÇÃO

Alagoinhas-Bahia, município localizado a 108km de Salvador possui, segundo o Censo IBGE 2000 uma população de 130.095 habitantes, a cidade está posicionada geograficamente na Região Norte do Litoral do Estado da Bahia, conhecida no início da década de 40 como a “Terra das Laranjas” por ter sido a principal fonte de economia da época. Hoje o município é conhecido por possuir a “segunda água melhor do mundo” sem nenhum conhecimento científico que comprove o mito estabelecido pelos munícipes, Alagoinhas está localizada em cima de um dos maiores rios de água doce subterrânea do Brasil, conhecido como Aquífero Marizal/São Sebastião.

A última avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos do município com ênfase em águas subterrâneas realizada pelos estudos do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do município, aponta-o, como área de recarga devido a sua posição geográfica e a litologia do solo, arenoso. Dessa forma, passa a ser inconcebível a distorção existente entre a oferta e o déficit no abastecimento humano na cidade, principalmente na zona rural.

Sabe-se que o déficit de abastecimento da zona rural de Alagoinhas é de 55%, a população não possui qualquer tipo de solução de água adequada para o abastecimento de água. Os poços rasos, escavados pelos próprios moradores, são na maioria, a alternativa utilizada pelas comunidades onde o abastecimento não é realizado pela Autarquia. Além da perfuração ocorrer sem nenhum critério técnico, "a coisa é feita no facão", não há controle da vigilância sanitária em relação a água consumida, quando não, a população utiliza das fontes naturais ou até mesmo cisternas escavadas em solo para beber, higiene pessoal e demais atividades cotidianas. Na zona urbana, a cobertura deste serviço atinge aos 98%, porém os 2% restantes para a universalização torna-se um desafio para os gestores da Autarquia, devido a vários fatores de ordem técnica, legal (no caso de áreas ocupadas ilegalmente), institucional e a escassez de recursos para tais investimentos. Em relação ao Esgotamento Sanitário, a inexistência de uma política voltada para este serviço, fez com que os munícipes adotassem soluções próprias para o destino final dos efluentes líquidos, a exemplo: ligações clandestinas nas redes de Drenagens de águas pluviais e construções de fossas absorventes, sem critérios técnicos construtivos, para o recebimento dos esgotos sanitários. A partir de 2001, iniciou-se a implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário, separador absoluto, do tipo condominial e implantação de soluções individuais,

fossas sépticas seguidas de sumidouros. Hoje, a cobertura deste serviço é de aproximadamente 8% da zona urbana. Entende-se que o vazio de um marco regulatório existente no Saneamento, a falta de políticas públicas para nortear os investimentos públicos essenciais de direito garantidos na constituição brasileira, privou o cidadão de ter acesso aos serviços públicos essenciais, principalmente aqueles de baixa renda, onde, na lógica capitalista, as desigualdades sociais não permitem a efetivação da democracia (só tem direito aquele que tem condições de pagar). Diversos estudos apontam para o disparate na prestação dos serviços relacionados com o nível de renda da população.

No caso específico do município de Alagoinhas, lamenta-se a distorção da fatura dos recursos hídricos com o índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água. E na busca de minimizar esta situação, visando a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o SAAE chama a comunidade, estabelece parceria e pactua regras na ampliação dos serviços por meio de mutirão. As experiências apresentadas referem-se às localidades tanto da zona urbana como da zona rural, a saber: Riacho do Mel Espuma – Abastecimento de Água e Baixa da Santinha – Esgotamento Sanitário.

RESGATANDO A CIDADANIA

Alagoinhas-Ba é um município que já incorpora na sua essência a participação popular nas decisões das políticas públicas.

Em 2001, a atual gestão municipal implantou o Orçamento Participativo no município, buscando a descentralizações nas decisões de interesse comum. A população é convidada a debater acerca dos investimentos públicos. Diante de tantas carências e demandas da comunidade Alagoinhense,

o saneamento básico aponta no ranck das prioridades. Em torno de 50% de todas as demandas, o abastecimento de água e esgotamento sanitário são apontados com as prioridades nos investimento públicos.

Ainda em 2001 realizou-se a 1º Conferência Municipal de Saneamento Ambiental, foram mais de 5.000 participantes num período de 03 meses. Das 21 pré conferências realizadas, dentre elas, pré conferências regionais e pré conferências temáticas, 15 foram realizadas junto com as assembléias do Orçamento Participativo. Foi a mais ampla discussão do Saneamento Ambiental já vista na região do Estado da Bahia. Daí pariu-se a Lei 1.460/01, a primeira lei de Saneamento Ambiental do Brasil oriunda de Conferência Municipal, e um dos princípios desta Lei é a universalização dos serviços de saneamento ambiental conforme descrito no Art. 7o a seguir:

Art.7o - A Política Municipal de Saneamento Ambiental orientar-se-á pelos seguintes princípio:

- I – A prevalência do interesse público.
- II – A melhoria contínua da qualidade ambiental.
- III – O combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não apenas a qualidade de vida, mas também a qualidade ambiental da cidade e de seus recursos naturais.
- IV – A participação social nos processos de decisão e na defesa da salubridade ambiental.
- V – A universalização, a equidade e a integralidade dos serviços de saneamento ambiental.
- VI – O respeito à capacidade de pagamento dos usuários na remuneração dos investimentos e dos custos de operação e manutenção dos serviços de saneamento ambiental

Não bastante as assembléias do Orçamento Participativo, as demandas em relação aos serviços públicos essenciais também foram apontados na conferência.

Em 2003, buscando atender ao Artigo 15o desta mesma Lei, realizou-se a 2o Conferência de Saneamento Ambiental, só que desta vez, buscou-se integrar a saúde e ao meio ambiente, realizando assim a 1o Conferência Intersectorial do Brasil.

As assembléias do Orçamento Participativo bem como as Conferências realizadas nortearão a gestão quanto à alocação dos recursos públicos priorizando os investimentos de acordo com as carências expressas pela da comunidade.

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

As localidades possuem características semelhantes em relação ao perfil sócio-econômico. Baixa da Santinha, Riacho do Mel e Espuma, localidades da zona urbana e rural respectivamente foram as localidades contempladas nesta primeira etapa do Programa Estabelecendo Parcerias. As figuras 01 e 02 a seguir, mostram que se trata de localidades de baixa renda e com índices precários na cobertura do saneamento básico.



Figura 01

Bx. da Santinha-Esgoto a céu aberto



Figura 02

Espuma - Armazenamento de água

Nas localidades onde as intervenções foram implementadas referente ao Abastecimento de Água, as alternativas utilizadas para o suprimento desta necessidade restringi-se

aos poços rasos, abastecimento pelo carro pipa do SAAE ou doação de fazendeiro e empresários por meio de chafariz. Especificamente no caso de Espuma, parte dos moradores recebe água de empresa de couro que estabelece uma política compensatória devidos aos grandes impactos ambientais causados nessa região.

Em relação a infraestrutura, a semelhança se repete, ruas sem pavimentação, esgoto a céu aberto, deficiência no transporte coletivo. Espuma está localizada às margens de uma rodovia federal, próximo ao Aterro Sanitário e ao antigo lixão do município. Outra questão de grande relevância é a presença de um curtume nas proximidades, o qual durante o processo de curtimento do couro exala gases provocando mau cheiro, o que possivelmente poderá trazer danos à saúde dos moradores locais. As localidades possuem serviços de energia elétrica e telefonia (com exceção de Espuma) e são cobertas pelo Programa de Agente Comunitário.

No que tange a coleta de lixo, Baixa da Santinha e Riacho do Mel possuem a prestação de serviços regulares por meio de uma empresa contratada pela prefeitura. Em Espuma, a coleta não possui frequência regular, quando há o acúmulo, o mesmo é queimado ou enterrado nos quintais. As comunidades são organizadas por meio de Associações de Moradores, a participação popular é frequente nas Assembleias do Orçamento Participativo e nas Conferências.

METODOLOGIA

O SAAE encaminha a equipe técnica de engenharia para realizar estudos de viabilidade técnica e elaboração de projetos. Após esse procedimento a Assessoria de Desenvolvimento Comunitário da Autarquia inicia o processo de intervenção social através da utilização de uma metodologia pautada na participação comunitária, fator

preponderante na medida em que estimula o exercício da cidadania, possibilitando que a população reflita criticamente sobre sua realidade e parcela de responsabilidade social e com o meio ambiente.

O diagnóstico é o primeiro passo da intervenção resultando na caracterização socioeconômica e ambiental da localidade, através da aplicação de fichas cadastrais específicas.

Em seguida são realizadas reuniões Comunitárias para discussão da proposta de implantação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário em regime de mutirão, onde o SAAE dispõe equipe técnica para acompanhamento das obras e disponibiliza ferramentas enquanto que a comunidade entra como parceira na escavação e reaterro das valas, além da isenção das taxas de ligações de água ou esgoto para os participantes do mutirão. Após adesão à proposta, inicia-se a execução de projeto de trabalho social que objetiva introduzir, através de ações educativas, a adoção de novas práticas e comportamentos culturais, voltados para a saúde coletiva, a partir da implantação do sistema de abastecimento de água, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população. É importante a escolha de um líder comunitário para ficar à frente da organização do mutirão por parte da comunidade e que esta pessoa tenha credibilidade, respeito dos seus vizinhos e que não seja político para que não haja distorções na compreensão da parceria estabelecida entre o órgão público e comunidade. A seguir, o detalhamento das intervenções nas áreas onde foram estabelecidas as parcerias.

Visita Técnica – Objetivando avaliar a possibilidade da expansão da rede de água e implantação do sistema de esgotamento sanitário e elaboração de projetos básicos.

Visitas Domiciliares - São realizadas visitas domiciliares pela equipe técnica social e estagiários com aplicação de ficha cadastrais buscando conhecimento da realidade local, através do levantamento de dados nas diversas instituições do município e estaduais que atuam na comunidade, bem como, organizações não organizadas e outras. Estas informações objetivam levantar dados em relação a: quantidade de pessoas residentes, cobertura ou não dos serviços de saneamento básico, contexto econômico, escolaridade, renda, habitação, organizações comunitárias, traços culturais e perfil epidemiológico.

Sensibilização e Mobilização Comunitária - Antes do início das obras são realizadas diversas reuniões comunitária para divulgação do projeto, objetivando motivar a comunidade a participar efetivamente de todas as etapas do processo de intervenção, discutindo os regulamento do mutirão, ressaltando a participação comunitária, e sua importância durante a execução da obra, desde a elaboração do projeto, visando assegurar a consecução do objetivo superior do programa conforme os seguintes passos:

- Identificação das lideranças locais;
- Reunião de apresentação do projeto;
- Reunião para discutir/estimular a realização do mutirão;
- Estabelecimento de parcerias;
- Visita Comunitária para acompanhamento do mutirão;

Atividades Educativas – Realizada por duas vertentes: por meio das visitas domiciliares/Comunitárias e por meio das Ações/Reuniões comunitárias. Na primeira são realizadas visitas domiciliares com vista no fortalecimento das discussões, verificar aplicabilidade dos conteúdos difundidos e avaliar os resultados alcançados. Esta atividade possibilitara a vinculação entre o técnico social e população

beneficiária e desenvolvimento de relações afetivas entre os atores envolvidos. Na segunda, Através de atividades com segmentos comunitários com: crianças, adolescentes, mães, lideranças e moradores são realizadas ações com objetivos:

- Discussão sobre a necessidade do associativismo, e estimular a participação comunitária durante todas as etapas do programa;
- Elevar o nível de consciência sanitária possibilitando integrar os grupos aos trabalhos, e cuidados necessários com a manutenção e utilização adequada do sistema implantado.
- Socializar informações sobre o uso racional da água;
- Apresentar as medidas vitais de higiene discutindo sobre o ciclo de contaminação e causas das enfermidades relacionadas à falta de saneamento;
- Discutir sobre a importância do acondicionamento adequado do lixo e esgoto;
- Capacitar moradores, agentes de saúde, professores e lideranças comunitárias nas ações relacionadas à educação ambiental e sanitária, para que possam atuar como multiplicadores dos conhecimentos adquiridos;
- Avaliar o desenvolvimento do projeto de trabalho social.

Eventos Temáticos - São realizadas ações temáticas buscando divulgação e envolvimento concreto da comunidade com os objetivos a serem alcançados pelo projeto, para tanto, são viabilizadas, gincanas, concursos, feiras de saúde, cursos para formação de agentes multiplicadores em educação ambiental, etc. As feiras de saúde, busca-se a parceria com a Prefeitura Municipal, Secretaria de Saúde.

RESULTADOS ALCANÇADOS

As experiências estão em fase de desenvolvimento, fato que inviabiliza a apresentação completa de dados quantitativos,

no que diz respeito a redução das doenças de veiculação hídrica ou doenças relacionadas à falta de saneamento. Resultados do ponto de vista qualitativo, não poderemos registrar neste artigo por não ter sido realizada pesquisa voltada para este fim, porém do ponto de vista de ordem técnica, a redução de custos na implantação dos serviços variaram de 35% a 47%, a menos caso fosse contratada empresa terceirizada para execução das obras de ampliação da rede de abastecimento e de 36% para implantação de sistema de esgotamento sanitário.

A Tabela 01 e 02 a seguir, apresentam a comparação dos custos das obras realizadas por empreiteira e por mutirão.

Tabela 01: Comparação das obras realizadas por empreiteira e por mutirão

Ampliação da Rede de Abastecimento de Água				
Localidade	Extensão da rede (m)	Nº de famílias beneficiadas	Obra realizada por empreitada (R\$)	Obra realizada por mutirão (R\$)
Espuma	5.756	144	136.992,10	88.727,18
Riacho do Mel	1.760	70	34.211,97	17.857,20

Tabela 02: Comparação das obras realizadas por empreiteira e por mutirão

Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário				
Localidade	Extensão da rede (m)	Nº de famílias beneficiadas	Obra realizada por empreitada (R\$)	Obra realizada por mutirão (R\$)
Baixa da Santinha	2.960	360	173.269,26	110.000,00

CONCLUSÃO

A experiência nos mostrou que, apesar das dificuldades encontradas durante a execução do programa, é viáveis a busca de alternativas, condizentes com a realidade local, buscando reduzir as desigualdades sociais promovidas pela falta do saneamento básico.

O estímulo a participação comunitária é princípio básico para a concretização das ações supracitadas, sendo enfatizado durante todas etapas de intervenção a importância do processo da construção coletiva como caminho único para alcance de êxito na proposta do programa, através da elevação de auto estima dos atores envolvidos que se apropriam dos resultados alcançados a partir da implantação dos sistemas.

Estamos em busca da mudança de na concepção de passividade da população frente aos governos municipais diante da gama de demandas apresentada e, através das atividades efetivadas, socializamos a necessidade da corresponsabilidade necessária entre o poder público e a população com vistas no desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAGOINHAS. Lei No. 1.460/01, de 03 de Dezembro de 2001. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas. Prefeitura Municipal de Alagoinhas. Alagoinhas. 2001.

Maria das Graças de Castro Reis

Engenheira Sanitarista (EP/UFBA), Mestranda em Engenharia Ambiental Urbana (EP/UFBA), Chefe da Divisão Técnica do SAAE de Alagoinhas – Bahia.

Graziane de Jesus Santos

Assistente Social (BA/UCSAL), Assessora de Desenvolvimento Comunitário do SAAE de Alagoinhas – Bahia.

Silvia Conceição Bomfim Bettencourt

Assistente Social (BA/UCSAL), Assistente Social do SAAE de Alagoinhas - Bahia.

Neyde Ferreira Leão

Engenheira Civil, Diretora Adjunto do SAAE de Governador

Valadares – Minas Gerais (2001-2002), Diretora Técnica da EMASA de Itabuna – Bahia (2002-2003), Diretora Geral do SAAE de Alagoinhas – Bahia, Presidente da ASSEMAE Regional Nordeste I.

Endereço(1): SAAE de Alagoinhas – Largo da Independência, s/n – Centro; CEP 48.000-000 – Alagoinhas-Bahia-Brasil; Tel.: (55-75) 422-1046; Fax: (55-75) 422-4321; E-mail: gracas.reis@ig.com.br.

Filtração lenta à base de areia como alternativa de tratamento de água para consumo em comunidades Kulina / Amazonas / Brasil

Christiane Tiss

RESUMO

Como muitos povos indígenas, o povo Kulina sofre alta prevalência de enfermidades de veiculação hídrica, ainda responsáveis por óbitos, principalmente entre crianças. Esta alta prevalência se explica pelo fato de eles consumirem água de rios ou igarapés sem nenhum tratamento. Perante esta situação e levando em consideração o acesso difícil às comunidades e a necessidade de um processo de educação em saúde, desenvolvemos um filtro comunitário de fácil manutenção e construção (a partir de materiais acessíveis na região) e de baixo custo. O método de filtração é filtração lenta à base de areia (Sand Slow Filtration): A água passa lentamente por uma camada de areia, na qual se desenvolve um filtro biológico capaz de destruir bactérias patogênicas (sobretudo Coliformes fecais), cistos, ovos e larvas de protozoários e helmintos. A água filtrada foi aprovada por análise laboratorial. Os Kulina participam de todos os passos da instalação: do planejamento, da busca de materiais, eles fazem a construção e a manutenção sob a nossa orientação. A este fato, de ser um processo extremamente participativo, contribuimos grande parte da boa aceitação e do bom funcionamento dos filtros.

Palavras chave: Sand slow filtration, Kulina, Saneamento em áreas indígenas, Saúde indígena

1. INTRODUÇÃO

O povo Kulina, família lingüística Arawa, vive na região do Alto Purús (Acre), Baixo Juruá (Amazonas) e do Médio

Juruá e Envira (extremo sudoeste do Amazonas). Segundo as estimativas do Instituto Sócio-Ambiental de 1999, conta com uma população de 2318 pessoas no Brasil e 300 pessoas no Peru (fonte: www.socioambiental.org). O contato com a sociedade não-indígena existe há cerca de 100 anos. Ainda hoje eles mantêm os costumes da sua cultura, a língua falada continua sendo Kulina. As terras indígenas "Cacau" e "Médio Juruá" encontram-se na abrangência do pólo-base de Eirunepé pertencendo ao Distrito Sanitário Especial Indígena Médio Solimões e Afluentes (DSEI-MSA), que foi implantado em março de 2.000. Tradicionalmente usam para consumo água de igarapés pequenos e em algumas comunidades também de rios. Fora de campanhas isoladas de distribuição de hipoclorito, consomem a água sem nenhum tipo de tratamento. Em 1.999 existia apenas uma comunidade que tinha acesso a água de abastecimento profundo através de um poço construído pela "Missão das Novas Tribos no Brasil". Um estudo realizado por nós em 1.999/2.000 demonstrou que, entre os Kulina, 30% das enfermidades diagnosticadas e tratadas pelas equipes do DSEI são de veiculação hídrica: doenças diarréicas, desidratação e parasitoses intestinais (cf. Tiss/Hernandes). Considerando que as parasitoses intestinais dependem, além da qualidade da água consumida, de outros fatores de saneamento, realizamos um outro estudo relacionando os resultados de exames parasitológicos de fezes com dois fatores de saneamento: a fonte de água para consumo e o fato de existir ou não criação de gado e

porcos dentro da aldeia. Um dos resultados desta pesquisa (não publicada) foi que a fonte da água constitui o fator de risco soberano, principalmente para as poli-parasitoses. A aldeia citada acima, que dispõem de água de poço, mostrou taxas de poli-parasitoses significativamente mais baixas que todas as outras comunidades, apesar de ela, fora a fonte de água, estar em péssimas condições de saneamento. A partir destas pesquisas começamos a procurar alternativas para melhorar a qualidade da água em curto prazo, de baixo custo e aplicável, sem muitos recursos de fora. Na literatura (cf. Wolter, Diesfeld, pp. 480-481) achamos a filtração lenta à base de areia (Sand slow filtration), inclusive propostas de adequação para quantidades de água menores. Após adaptações para a realidade local e os materiais disponíveis, construímos, final de 2.002, o primeiro filtro no terreno do pólo-base para testá-lo, eliminar problemas técnicos e para os indígenas, já nesta fase, tomarem conhecimento do projeto. Depois de dois meses de teste e a água aprovada em análise laboratorial, levamos o mesmo filtro para a primeira aldeia. Vale ressaltar que os próprios Kulina o desmancharam, ajudaram no seu transporte e levantaram o filtro na aldeia. O abastecimento do filtro é feito manualmente, a água provém da mesma fonte como sempre para ter as mudanças em pequenos passos. O modelo que construímos fornece até 1.000 l. de água filtrada em 24 horas. Após novos controles da qualidade da água, o mesmo sistema foi implantado em mais comunidades, sempre respeitando que seja um processo participativo, o que significa: a comunidade tem que mostrar interesse em montar um filtro para seu uso, ela fornece o material necessário que existe nos arredores da aldeia (madeira para o suporte do filtro e areia), ela mesma constrói o filtro sob orientação e abastece o filtro. Atualmente há 5 filtros funcionando beneficiando cerca de 400 indígenas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

As comunidades Kulina da região do médio rio Juruá se situam em igarapés e pequenos rios afluentes do rio Juruá. O acesso se dá via fluvial, sendo que, conforme a cheia ou seca dos rios, na maioria dos casos só é possível o uso de embarcações pequenas (botes, canoas). Os Kulina tradicionalmente habitavam malocas, hoje em dia constroem suas casas segundo o modelo dos seringais, com a diferença que as casas geralmente só tem uma a três paredes, fato que permita aos moradores uma convivência mais intensa, lembrando a vida na antiga maloca. As comunidades têm entre 30 e 150 habitantes, com a única exceção da aldeia com presença da "Missão das Novas Tribos", onde moram cerca de 350 Kulina (a mesma aldeia onde existe o poço). Os Kulina mantém sua tradição de caçadores e coletores, plantam nos seus roçados: macaxeira, banana, cana e pupunha, algumas comunidades também arroz e milho. Em todas as aldeias encontram-se cachorros, usados para caça, quase sempre em péssimo estado de saúde. A maioria das comunidades cria porcos e/ou gado, mais para venda que para consumo, além de patos, galinhas e filhotes de animais silvestres. Todos estes animais convivem dentro da aldeia, em parte até dentro das casas. O banho, a lavagem de roupa e de louça acontece no rio ou igarapé onde a comunidade se situa. Algumas aldeias dispõem de um igarapé separado para buscar água para consumo, outras não. O lixo, quase exclusivamente orgânico, é jogado da cozinha, onde em parte é comido pelos diversos animais, e parte se decompõe lá mesmo. Para suas necessidades fisiológicas os Kulina se retiram para o mato. Em algumas aldeias existem privadas, construídas pelas administrações municipais junto às escolas, porém não são muito usadas, o que, com certeza, é o melhor para a comunidade, porque elas não obedecem às principais regras de construção. Desde 1.993 existe um trabalho, desenvolvido por organizações

não-governamentais na formação de professores e agentes de saúde indígenas (no último caso em colaboração com a antiga FNS/DSY). Hoje em dia, todas as aldeias maiores têm um Agente Indígena de Saúde, contratado e equipado pelo distrito, e professor indígena, contratado pelo município e formado através de programa do estado. Existe radiofonia em quase todas as aldeias, funcionando com bateria e placa solar. Os poucos geradores que já houve funcionaram por pouco tempo, o que significa que não dispomos de energia elétrica nas comunidades.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O problema principal era que os Kulina não tiveram acesso a uma água de qualidade para o consumo humano, sofrendo assim com alta prevalência de enfermidades de veiculação hídrica cujas vítimas, inclusive em termos de óbito, são predominantemente crianças pequenas. A água por elas consumida provinha de igarapés e rios, sujeitos a contaminação orgânica (na região não existem garimpos ou agricultura intensiva que possam causar poluição inorgânica). Desde a implantação dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas há a expectativa de que a FUNASA perfure poços artesianos nas aldeias. Porém estes programas são previstos em longo prazo, e se necessitava de uma solução a prazo mais curto possível. Vimos outro problema na experiência, por exemplo, no caso dos geradores, que mostra que uma tecnologia implantada da qual não se sentem nem dono nem dominador, dura pouco dentro das comunidades. Os respectivos equipamentos permanecem como corpos estranhos que pertencem à ninguém e pelos quais ninguém se sente responsável, além do problema de depender de recursos de fora para eventuais consertos. Ainda a descrição das comunidades mostra com clareza que a solução da questão da água potável tem que ser inserido num processo educativo em saúde. Tínhamos, então, a tarefa

de procurar um sistema que forneça água de qualidade, que se enquadre na vida Kulina, que consiga ser “deles” em todos os aspectos, que seja de instalar facilmente, com poucos recursos e em pouco tempo e que contribua para uma educação em saúde.

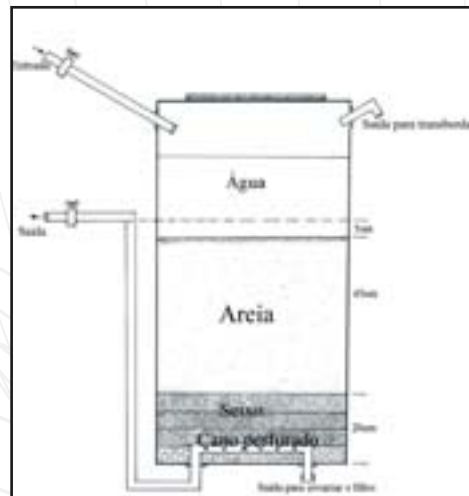
4. DETALHAMENTO DA METODOLOGIA E DOS MATERIAIS USADOS

A metodologia pedagógica usada se baseia nos princípios da „Aprendizagem baseada em problemas” (cf. Mamede/ Penaforte). Todo o processo é participativo desde o início e aberto a modificações conforme necessidades da comunidade. A instalação de um filtro inicia com uma reunião com a comunidade em que o problema da água e trabalhado e se chega na apresentação da proposta. Depois desta primeira reunião sobre o assunto a comunidade tem o tempo que for preciso para decidir se ela quer construir seu filtro. Em seguida ela faz o contato, e em segunda reunião, se combina a época para a construção e os materiais a serem buscados pela comunidade. Como já exposto na introdução, o filtro é construído por eles sob a nossa orientação e com nossa ajuda. Se for possível, um Kulina de uma comunidade onde já há um filtro funcionando acompanha a construção e o funcionamento do filtro nos primeiros dias, assim ajuda na instrução da comunidade quanto a importância e o uso do filtro. Cada comunidade escolhe duas pessoas responsáveis pela manutenção do filtro (controle do fluxo da água, limpeza dos tubos, pequenos consertos, se necessário, etc.), porém sempre se ressalta que o filtro é comunitário e que conseqüentemente toda a comunidade é responsável pelo abastecimento. Após de três meses há outra visita na comunidade para manutenção (controle da areia, limpeza dos tubos) em conjunto, depois de mais três meses para manutenção supervisionada. Depois destas duas visitas, todos os responsáveis tinham entendido bem o sistema

do filtro, souberam sem dificuldades regular o fluxo e eram capazes de desmontar e montar toda tubulação sem ajuda. O abastecimento dos filtros é manual pelos seguintes motivos: 1) para não confundir a melhoria da qualidade da água com a facilitação do acesso à água, 2) para não introduzir muitas mudanças de uma vez - da forma descrita eles fazem o mesmo trabalho de carregar água de sempre, apenas leva ao filtro e não a própria casa - e 3) para a comunidade aprender a valorizar a água filtrada investindo no abastecimento do filtro: isto pode acontecer através do trabalho de carregar água para encher o filtro ou através do investimento em uma bomba. As comunidades que já tem o filtro a mais tempo começam a cogitar tais possibilidades, que apoiamos no que pedem (sem ser financeiramente), porém sempre deixamos a iniciativa por parte deles. A metodologia de filtração, a filtração lenta à base de areia, é um método conhecido há mais de 100 anos e amplamente usado, não apenas em países em desenvolvimento, mas também nos Estados Unidos das Américas e no Canadá. O princípio é muito simples: a água a ser filtrada passa lentamente (no máximo 20 cm/hora) por uma camada de areia, na qual se desenvolve um filtro biológico, principalmente na camada superior onde se juntam sujidades da água ("Schmutzdecke"). Este filtro biológico é constituído por microorganismos capazes de destruir bactérias patogênicas e coliformes numa taxa de 99-99,9%, ovos, cistos e larvas de helmintos e protozoários em 100% e vírus numa taxa de 98%, como 98% de substâncias orgânicas. O filtro na sua concepção original tem que funcionar de forma contínua para garantir a oxigenação do filtro biológico através do oxigênio contido na água e para evitar processos de putrefação. Mais recentemente foram publicados trabalhos sobre o uso intermitente da filtração lenta à base de areia (cf. Manz). É indispensável para o uso intermitente que a camada do filtro biológico ("Schmutzdecke") nunca seque.

Por isto, a saída do filtro sobe até um nível acima do nível de areia. Entre a areia e a saída do filtro, a água passa por quatro camadas de seixo peneirado (do mais fino até o mais grosso) para retenção da areia. Por causa da limitação da velocidade, é exclusivamente a área que determina a quantidade da água filtrada por dia. Nosso caso, o filtro é feito dentro de um tambor plástico de 200, melhor 230 litros com diâmetro de 53 a 55 cm e altura de 98 a 105 cm. Como a filtração é lenta, é preciso ter recipientes para água prima e a água filtrada, p.ex. caixas d'água de 310 ou 500 litros. A velocidade da filtração é regulada na saída do filtro através de um registro. Para o filtro nem parar, nem transbordar, o fluxo da água prima para o filtro é igualmente regulada.

Veja abaixo o esquema do filtro:



Quanto ao material usado, queremos ressaltar que o critério principal na sua escolha foi a acessibilidade, significa que usamos exclusivamente materiais que são acessíveis dentro da área Kulina ou em Eirunepé, município de referência. São os materiais necessários por filtro:

Para o suporte:

Tirado da floresta pela comunidade Kulina:

- 4 mourões de cerca de 4,00 m de comprimento
- 3 mourões de cerca de 1,80 m de comprimento
- 5 vigas grossas (vigas principais)
- 6 vigas finas comprada em serraria em Eirunepé:
- 3 pranchas (dois de 1,60 m e uma de 80cm de comprimento)
- 2 vigas (3" por 4") de 4,00 m de comprimento
- 4 tábuas de 2,00 m de comprimento

Para o filtro:

Comprado em Eirunepé:

- um tambor plástico de 200 ou 230 l. com altura mínima de 98 cm
- 2 caixas d'água de 310 ou 500 l
- 3 metros de tubo roscável 1/2"
- 1 cape 1/2"
- 13 Joelhos 1/2"
- 2 registros à roda 1/2"
- 1 registro à cabo 1/2"
- 8 adaptadores para caixa d'água 1/2"
- 2 uniões 1/2"
- 2 nípeis 1/2"
- 2 luvas 1/2"
- 1 curva 1/2"
- fita veda rosca
- 40 l. de seixo

Tirada das praias dos rios ou igarapés:

- 5 saca de areia

O seixo é peneirado com 3 peneiras de furos de tamanho diminuindo, para obter as quatro camadas de seixo. As peneiras são as tradicionais, produzidas pelos Kulina. A areia é peneirada com peneira fina para eliminar partículas maiores de 0,5mm de diâmetro. Depois é lavada para eliminar partículas menores de 0,1mm. Para a construção mostrou-se vantajoso colocar pranchas em baixo dos mourões para evitar que afundam (o filtro é muito peso em pouca área). Depois é montado o suporte, em seguida a instalação hídrica, e por final se enche o tambor plástico com seixo e areia. Durante os primeiros dois dias a água filtrada é despejada até que se desenvolve o filtro biológico. A manutenção compreende: controle do fluxo (100 a 500ml/min), regulação do fluxo, quando necessário, limpeza da caixa d'água prima mensalmente, limpeza dos tubos e da caixa d'água filtrada trimestralmente; retirada da camada superficial da areia, quando o filtro apesar dos registros todo abertos, não fornece mais água em quantidade suficiente para atender às necessidades da comunidade.



Filtro instalado na aldeia Kulina Degredo

5. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados laboratoriais comprovam que a água filtrada pelos filtros descritos obedece aos parâmetros

para „Água para consumo humano”, o que é a „Ausência de Escherichia coli ou coliformes termotolerantes em 100ml”, determinados pela Portaria 1469, Capítulo IV. Em algumas amostras houve presença de Coliformes totais ou Bactérias heterotróficas, todas apatógenas para o ser humano. As mesmas foram eliminadas após higienização da tubulação. A aceitação pelas comunidades Kulina é boa, a demanda pelas comunidades crescente. Durante as visitas nas comunidades, se nota que elas realmente se apropriaram do sistema. Em várias aldeias já podemos observar que eles conseguiram consertar pequenos danos no material, às vezes improvisando, porém preservando a função do filtro. Tentamos realizar uma pequena pesquisa para comprovar o impacto do filtro sobre a incidência de doenças diarreicas. Os AIS de duas aldeias ficaram encarregados de anotar cada caso de diarreia durante dois meses antes e depois da instalação do filtro. Mas houve tantas falhas na coleta dos dados que desconsideramos os resultados. Observamos que os Kulina usam os filtros de forma intermitente. Parece que, apesar de muitos discursos nossos, a exigência de abastecer o filtro enquanto ainda há muita água filtrada disponível não se enquadra no modo de vida de semi-nômades, caçadores e coletores. Entretanto não observamos nenhum caso de putrefação do filtro, e as análises laboratoriais repetidas aprovaram a água. O fato se torna problemático em comunidades muito pequenas, porque devido ao consumo reduzido, a água filtrada permanece vários dias no seu recipiente. Em torno dos controles da água, mostrou-se um novo foco de contaminação, inexistente enquanto cada família pegava sua água na panela e guardava em casa: a torneira da caixa d'água filtrada. Crianças como adultos pegam nela com mãos sujas, contaminando assim a água para toda a comunidade. O resultado desta análise foi aproveitado para amplas discussões com os moradores das aldeias para ressaltar a

importância da lavagem das mãos. Ainda fizemos melhorias na torneira para tentar evitar tais contaminações.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A filtração lenta à base de areia mostrou-se como método eficaz e integrável nas comunidades Kulina. Suas vantagens principais são sua construção fácil, a independência de materiais e técnicos de fora, a manutenção feita pelos próprios Kulina e o baixo custo, assim na implantação como de eventuais peças de reposição. Ele pode ser instalado até em aldeias de acesso limitado. Contribuímos grande parte do sucesso ao fato de o processo ser extremamente participativo, possibilitando que os Kulina se apropriem da tecnologia usada como da questão da água no seu sentido mais amplo. Concluímos que o mesmo sistema pode ser aplicado em outros povos, desde que se observa os critérios de adequar aos materiais acessíveis e da participação dos usuários indígenas. Quanto ao tamanho das comunidades em questão não há limites para cima: Pode-se construir filtros com dois ou mais tambores paralelos ou instalar mais de um filtro na comunidade. A limitação é para comunidades muito pequenas, com menos de 40 habitantes, porque a quantidade de água filtrada irá superar em muito as necessidades e conseqüentemente a água filtrada ficará guardada por muitos dias afetando assim sua qualidade. Os tambores plásticos de diâmetro menor que poderiam servir como filtro para comunidades muito pequenas não oferecem mais a altura necessária para todas as camadas do filtro (40 cm de areia já é o limite inferior absoluto por causa da eliminação de vírus). Uma outra limitação para a aplicabilidade do sistema é que a comunidade tem que ter uma organização interna preservada para ao longo do tempo conseguir organizar o abastecimento do filtro.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIESFELD, H.-J.; WOLTER, S. Medizin in Entwicklungsländern, Band 19. 5.ed. Verlag Peter Lange: Frankfurt am Main, 1989. 503p

MAMEDE, S. et al. Aprendizagem baseada em problemas. Hucitec, Escola de Saúde Pública do Ceará, Fortaleza, 2001.

MANZ, Dr. D. M. New Horizons for Slow Sand Filtration. Disponível em: http://www.davnor.com/articles/publications/bio_engineered/New_Horizons_Paper.PDF Acesso em: 25 agosto 2004.

TISS, C.; HERNANDES, I. C. Atendimento na cidade versus atendimento em área – um estudo retrospectivo entre o povo Kulina. Revista Brasileira de Epidemiologia, Suplemento Especial, Curitiba, p. 227, março 2002.

Christiane Tiss

COMIN (Conselho de Missão entre Índios)
Rua Francisco Alves da Conceição, 853
Bairro N. S. de Fátima
69880-000 Eirunepé – AM
fax/fone: (0xx97) 481 1584
comin@jruanet.com.br



Créditos

COMITÊ ORGANIZADOR

Kátia Regina Ern – Diretora do Departamento de Engenharia de Saúde Pública - DENSP/FUNASA;

Ruy Gomide Barreira – Coordenador Regional de Goiás/FUNASA;

Sérgio Gaudêncio – Assessoria Internacional do Ministério da Saúde;

Jacira Azevedo Cancio – Representante da Organização Pan-americana da Saúde - OPAS;

Anna Virgínia Muniz Machado – Representante da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária - ABES;

Maria José Salles – Representante da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ;

Carlos Pedro Bastos – Representante da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento –ASSEMAE;

Walder Suriani – Representante da Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais – AESBE;

Sérgio Antônio Gonçalves – Representante da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades;

Célia Maria Poppe de Figueiredo – Representante da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP do Ministério da Ciência e Tecnologia;

Sérgio Ricardo Travassos da Rosa – Representante do Ministério do Meio Ambiente - MMA;

Carl Roichman – Representante do Conselho Nacional dos Secretários de Saúde – CONASS;

Marisa Fúria Silva – Representante do Conselho Nacional de Saúde - CNS;

Ed Wilson Dias e Silva – Representante do Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde - CONASEMS.

COMITÊ CIENTÍFICO

Kátia Regina Ern – Diretora do Departamento de Engenharia de Saúde Pública - Densp/Funasa, como Presidente do Comitê;

Filomena Kotaka – Coordenadora de Desenvolvimento Tecnológico em Engenharia Sanitária –Codet/Densp/Funasa, como Secretária Executiva;

Francisco de Assis Quintieri – Coordenação Regional da Funasa/RJ

Angélica Rogério de Miranda Pontes – Representante do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde;

Jacira Azevedo Cancio – Representante da Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS-OMS;

Odir Clécio da Cruz Roque – Representante da Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Anna Virgínia Muniz Machado – Representante da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES

Rosane Radunz Coimbra – Representante da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE;

Célia Maria Poppe de Figueiredo – Representante da Financiadora de Estudos e Projetos – Finep;

Cícero Onofre de Andrade Neto – Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN;

Luiz Roberto Santos Moraes – Professor da Universidade Federal da Bahia – UFBA;

Léo Heller – Professor da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG;

Wanda Maria Günter Risso – Professora da Universidade de São Paulo – USP;

Ricardo Silveira Bernardes – Professor da Universidade de Brasília – UnB;

COMITÊ EXECUTIVO

Kátia Regina Ern – Diretora DENSP/FUNASA, como Presidente do Comitê;

Suelene Teles Fonseca de Gusmão – Assessora-Chefe da Ascom e representante da Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde – ASCOM. Suplente: Gláucia Elisabeth de Oliveira e coordenadora da Editoração e Mídia de Rede;

Ruy Gomide Barreira – Coordenador Regional de Goiás – Funasa - Core/GO, tendo como suplente Márcia Freire Dantas Coutinho;

Miguel Crisóstomo Brito Leite – Assessor Técnico do DENSP, como Vice- Presidente e coordenador técnico do evento.

Filomena Kotaka – Coordenadora de Desenvolvimento Tecnológico em Engenharia Sanitária – CODET, como secretária executiva;

Adriana Jorge de Lima – Consultora do Densp . Secretária administrativa e coordenadora da logística do evento;

José Boaventura Teixeira, Consultor do Densp. Assessor técnico da Secretaria Executiva e coordenador da programação temática do evento;

Manoel Maia Henrique Nava Júnior – Representante da Coordenação de Assistência Técnica à Gestão de Saneamento, tendo como suplente Pedro Antônio Gvodanovic Villar

Alfredo Guerra da Costa Machado e Lucimar Corrêa Alves – Representantes da Coordenação Geral de Engenharia Sanitária – CGESA/DENSP, tendo como suplentes Everaldo Resende Silva e Daniela Maria Viana Coimbra;

Álvaro Bittencourt Henrique Silva e Fernando Maia Fernandes Oliveira- Representantes da Coordenação de Engenharia e Arquitetura – COARQ/DENSP, tendo como suplentes José Antônio da Motta Ribeiro e Maria Inês de Lima Castro;

Francisco José da Silva Leitão – Representante do Departamento de Saúde Indígena- DESAI, tendo como suplente Maria de Fátima Santana;

Dalila de Arêa Leão Sales e Silve – Representante da Procuradoria Geral Federal – PGF, tendo como suplente William de Faria;

Carlos Luiz Barroso Júnior – Representante do Departamento de Administração- DEADM, tendo como suplente Liane Teresinha Mazzotti;

Wesley Ferro Nogueira – Representante do Departamento de Planejamento e Desenvolvimento Institucional – DEPIN, tendo como suplente Luiz Fernando de Figueiredo;

Maria de Fátima Faria Nunes - Representante da Coordenação de Eventos e Cerimonial – COECE e coordenadora do cerimonial do evento. Suplente : Ariene Maria Vieira de Menezes;

Margareth Rose Silva Palocci – Representante da Assessoria Técnica – ASTEC, tendo como suplente Ademar Paulo Gregório ;

Solange Lima Gomes – Representante da Auditoria - AUDIT, tendo como suplente Tereza Cristina Oliveira Modtkowski;

FORMATADORES DE CURSOS, PAINÉIS, MESAS-REDONDAS E CONVITE A PALESTRANTES

Álvaro Bittencourt Henrique Silva – Densp

Renan de Oliveira Lopes – Densp

Lucimar Corrêa Alves – Densp

Cristiane Carneiro Gomes – Densp

Alfredo Guerra da Costa Machado – Densp

Everaldo Resende Silva – Densp

Rodolpho da Fonseca Salomão – Densp

Flávio de Kruse Villas Boas – Densp

Jamaci Avelino Nascimento – Densp

Miguel Crisóstomo Brito Leite – Densp

José Boaventura Teixeira – Densp

Romeu Francisco Gadotti – Densp

Manoel Maria Henrique Nava Júnior – Densp

Pedro Antônio Gvodanovic Villar – Densp

Filomena Kotaka – Densp

Marcus Marconi Palmeira Guimarães – Ascom/Presi

Felizana Palhano – Densp

ORGANIZAÇÃO DOS ANAIS

José Boaventura Teixeira – Densp

Romeu Francisco Gadotti - Densp

EDITORÇÃO E MÍDIA DE REDE

Gláucia Elizabeth Oliveira – Ascom/Presi

Maria Célia de Souza – Ascom/Presi

Olinda Myrtes Bayma Souza Melo – Ascom/Presi

Flávio Rangel de Souza – Ascom/Presi

Edmar Chaperman – Ascom/Presi

Leonardo Ribeiro da Silva Terra – Ascom/Presi

Marcos Antônio Silva de Almeida – Ascom/Presi

Raquel Machado Santos – Asom/Presi

IMPRENSA

Rodrigo Guimarães de Oliveira – Ascom/Presi

Jason Araújo Pascoal dos Santos – Ascom/Presi

Adriano Wilson Ceolin – Ascom/Presi

Analu D. Fernandes – Ascom/Presi

Verônica Figueiredo – Ascom/Presi

CERIMONIAL

Maria de Fátima Faria Nunes – Gab/Pres

Ariene Maria Vieira de Menezes – Gab/Presi

Evaldo Corrêa – Core/CE

Maria do Socorro Pereira De Souza – Core/BA

Myrthes Pedroza de Almeida – Core/RJ

Regina Maria Borges M. Regueira – Core/PI

PROGRAMAÇÃO FÍSICO-FUNCIONAL E LAYOUT DOS DIVERSOS ESPAÇOS DO LOCAL DO EVENTO

Fernando Maia Fernandes – Densp

Maria Inês de Lima – Densp

APOIO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO

Haroíso Ferreira de Oliveira – DEADM

Carlos Luiz Barroso Júnior – DEADM

Valteir Lopes Pereira – DEADM

Fernando Rodrigues Rocha – DEADM

Márcia Elizabeth Gutierrez Rengifo – DEADM

SUPORTE EM INFORMÁTICA E TRANSMISSÃO EM TEMPO REAL

Wilson Antônio Nicolau – Depin

Mariosan Maciel – Depin

Marcus Vinícius Miranda Pio da Silva – Depin

Poliana Santos – Depin

Sérgio Luiz de Castro – Depin

Adriano Luiz Nassif – Depin

Hélvio Bicinni – Depin

Maurício Aguiar – Datasus

Paulo Brito – Datasus

APOIO ADMINISTRATIVO DO GABINETE DA PRESIDÊNCIA DA FUNASA

Elenice Antônia dos Santos

Francisco Xavier Batista Lima

Manoel Alves dos Santos Filho

Marco Aurélio Ferreira Xavier

Antônio Alves de Araújo

Emivaldo Sampaio da Silveira

Irani Luiza Moreira

Lucineide Pereira de Paiva

Márcio Gomes Fraga

APOIO À LOGÍSTICA E À SECRETARIA EXECUTIVA

Airton Max Ferreira Sampaio – Densp

André Leandro Nunes Parente – Densp

Cristina Hellwig – Densp

Diana Cristina de Jesus – Densp

Dirceu Roberto Paes – Core/SP

Helena Christina de Araújo Galvão – Densp

Hemanuelle Souza Santos – Densp

Kelma Márjorie Mendonça da Silveira – Densp

Luciane Dallavalle Brasil – Core/RS

Marcela Cristina Ramalho de Moraes – Densp

Maria das Graças Silveira – Densp

Maria do Socorro Neris da Costa e Silva – Core/PI

Rodrigo Handan Marques – Densp

Salvador Gonçalves de Meneses Júnior – Densp

ESTANDE MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA

Érika Ávila Guimarães – Ascom/Presi

Gustavo Siqueira – Ascom/Presi

Rosana Braga – Densp/Presi

RESERVA DE PASSAGENS

Max Alexandre Silva Oliveira - DEADM

Noclecy Ribeiro Júnior - DEADM

Eduardo Augusto Rodrigues - DEADM

Karina Rabelo Pimentel - DEADM

Gisele Resende Meyre - DEADM

Trips Turismo:

Hione da Silva

Ana Paula Silva

Carlos Júnior P. Barbosa

Marcus Barreto

II MOSTRA DE EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS E II MOSTRA DE ESTUDOS E PESQUISAS DA FUNASA

Filomena Kotaka – Densp

Romeu Francisco Gadotti – Densp

Cibele Medeiros Brito Leite - Densp

UNIDADE MÓVEL DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

Osman de Oliveira Lira – Core/PE

Samuel de Andrade Ferreira – Core/PE

APOIO CURSOS PRÉ-EVENTO

Adenildes Gonçalves de Oliveira – Core/GO

Ana Cristina Calves Teixeira – Core/GO

Angela Pinto – Core/GO

Arnaldelita Lopes Ferreira – Core/GO

Elayne Martins de Oliveira Mesquita – Core/GO

Kely Sizinia Fernandes de Aguiar – DEADM

Maria Consuelo Ayres Marinho – Core/GO

Maria das Graças Dias – DEADM

Maria Liliane Maciel Montefusco dos Santos – DEADM

APOIO OPERACIONAL

Adagmar Bernadete Covolo – Core/GO

Adalberto Estácio de Freitas Neto – Core/GO

Carlson Queiroz Barbosa de Paiva – Core/GO

Ivayr Gomes da Silva – Core/GO

Joaquim José Correa Neto – Core/GO

José Rodrigues – Core/GO

Josevam Tadeu Félix de Oliveira – Core/GO

Luiz Carlos Rodrigues Cipriano – Core/GO

Manoel Benedito Cardoso – Core/GO

Milton Martins de Souza – Core/GO

Pedro Nazaré Pimentel – Core/GO

Rosangela Alves da Costa – Core/GO

Valdeir Pereira da Silva – Core/GO

Alessandro Máximo de Sousa – Aeroporto Santa Genoveva – Goiânia-GO

POSTO MÉDICO

Vilma Galdino da Silva – Core/GO

Iron Marques da Silva – Core/GO

Albanir Borges da Silva – Core/GO

Cel. Uilson Alcântara Manzan – Corpo de Bombeiros do Município de Goiânia

APOIO INSTITUCIONAL

Ministério das Cidades

Ministério do Meio Ambiente

Ministério da Ciência e Tecnologia

Organização Pan-Americana da Saúde – Opas-OMS

Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz

Conselho Nacional da Saúde – CNS

Assessoria Internacional do Ministério da Saúde

Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde

Assessoria de Comunicação do Ministério da Saúde

Conselho Nacional de Secretários de Saúde – Conass

Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde – Conasems

Associação Nacional de Serviços Municipais de Saneamento – Assemae

Associação de Empresas de Saneamento Básico Estaduais – Aesbe

Associação Brasileira de Engenharia e Saneamento Ambiental – Abes

Revista Gerenciamento Ambiental

PATROCÍNIO

Prefeitura de Goiânia

Governo do Estado de Goiás

Companhia de Saneamento do Estado de Goiás – Saneago

Caixa Econômica Federal

LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EVENTO

Centro de Convenções de Goiânia

Goiânia – GO

REALIZAÇÃO

Governo Federal

Ministério da Saúde

Fundação Nacional da Saúde – Funasa

EMPRESA PROMOTORA DE EVENTOS

Terraço Serviços e Assessoria Ltda.

Goiânia - GO