

# AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE TÉCNICA E AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS COMO MÉTODO DE TRATAMENTO E DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE



RELATÓRIO FINAL



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde

**Avaliação da Sustentabilidade Técnica e  
Ambiental de Aterros Sanitários como  
Método de Tratamento e de Disposição  
Final de Resíduos de Serviços de Saúde**  
Relatório Final

**Brasília, 2010**

Copyright © 2010 – Somente versão eletrônica  
Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**)  
Ministério da Saúde

Editor  
Divisão de Editoração e Mídias de Rede/Gab/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 314-6262 – 314-6380  
70.070-040 – Brasília/DF

#### Ficha catalográfica

---

Brasil. Fundação Nacional de Saúde.

Avaliação da sustentabilidade técnica e ambiental de aterros sanitários como método de tratamento e de disposição final de resíduos de serviços de saúde [recurso eletrônico] / Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Fundação Nacional de Saúde, 2010.  
338 p. : il.

Modo de acesso: [funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/estudospesquisas\\_coletaseletiva.pdf](http://funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/estudospesquisas_coletaseletiva.pdf)

Título da página da Web (acesso em 12 nov. 2010)

1. Aterros sanitários. 2. Disposição de resíduos de serviços de saúde. 3. Eliminação de resíduos de serviços de saúde. I. Título. II. Série.

CDU 614.7

---

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

Impresso no Brasil  
*Printed in Brazil*

## Apresentação

Esta pesquisa teve como instituição proponente a Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da Escola de Engenharia, na qual o atual representante legal é o Prof. Dr. Ricardo Nicolau Nassar Koury.

O Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA/UFMG, atualmente dirigido pelo Prof. Dr. Eduardo von Sperling, é a instituição responsável pela pesquisa junto à **Funasa**. A pesquisa está inserida no curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SMARH, do DESA/UFMG.

A Coodenação da Pesquisa está sob a responsabilidade da Profa. Dra. Liséte Celina Lange, professora-adjunta do Departamento e a instituição gestora é a Fundação Christiano Ottoni, sendo o Prof. Dr. Márcio Ziviani o atual representante legal desta instituição.

A UFMG contribuiu ainda com o apoio técnico do Prof. Dr. Valter Roberto Linardi, do Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UFMG).

A pesquisa contou com a participação do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN, com a direção do Dr. Sérgio Almeida Cunha Filgueiras, como instituição executora da pesquisa. A tecnologista Noil Amorim de Menezes Cussioli e doutoranda do DESA/UFMG foi a responsável pela execução da pesquisa.

A Universidade Federal de Minas Gerais encontra-se entre as duas maiores Universidades Federais do País. O Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMG constitui-se em uma referência nacional na área de saneamento e meio ambiente, tendo atuação destacada nas áreas de Ensino, Pesquisa e Extensão. Face à grande tradição, alto nível e relevância das atividades desempenhadas pelo Departamento, aliados à elevada capacitação do seu corpo docente, o DESA/UFMG é considerado um centro de referência, tanto no ensino, quanto na pesquisa e extensão.

O curso de mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental tem larga história, tendo sido criado há 33 anos, em 1972. A denominação atual é Curso de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que envolve Mestrado e Doutorado (este último iniciado em 2000), contando com três áreas de concentração: (a) Saneamento, (b) Meio Ambiente e (c) Hidráulica e Recursos Hídricos. Participam do curso de Mestrado, além do corpo docente básico, composto por professores do DESA e do RHR (Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos), docentes de outros departamentos, pesquisadores visitantes e docentes de outras universidades.

O CDTN, criado em 1952, é um dos institutos de pesquisa da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia federal diretamente ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

O Centro tem por missão "realizar pesquisa e desenvolvimento, em ciência e tecnologia, na área nuclear e correlatas, gerando conhecimento, produtos e serviços em benefício da sociedade".

Sendo assim, a partir do desenvolvimento da tecnologia nuclear que exige qualificação em diversas áreas do conhecimento, o CDTN capacitou-se para oferecer soluções aos mais variados tipos de problemas. Suas principais atividades concentram-se nas áreas de reatores, materiais, engenharia de processos, meio ambiente, saúde, radioproteção, rejeitos radioativos e física aplicada.

O Centro conta, ainda, com seu programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais, em nível de mestrado, que tem como objetivo formar pessoas com qualificação científica e tecnológica, capazes de atuar em diversas áreas que compõem o programa com uma base sólida de conhecimentos relacionados às Ciências Exatas, Ciências da Terra, Ciências da Vida e Engenharias.

## Participantes

### Equipe técnica

Profa. Dra. Liséte Celina Lange – Coordenadora da pesquisa – DESA/UFMG

Prof. Dr. Valter Roberto Linardi – Apoio técnico em microbiologia – ICB/UFMG

Química Noil Amorim de Menezes Cussiol – Tecnologista sênior do CDTN e doutora pelo DESA/UFMG. Executora da pesquisa.

Gustavo Tetzl Rocha – Mestre pelo DESA/UFMG – auxiliou na execução da primeira etapa da pesquisa, na quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar.

Bióloga Célia de Fátima Machado – Mestre pelo DESA/UFMG – participante da segunda etapa da pesquisa, executando as análises microbiológicas dos líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte.

Naiara Moreira Campos – Bolsista IC/UFMG – auxiliou na execução da segunda etapa da pesquisa, nas análises microbiológicas dos líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte.

### Instituições colaboradoras

Secretaria Municipal de Limpeza Urbana da PBH

Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte

Hospital Eduardo de Menezes

Hospital João XXIII

Fundação Ezequiel Dias

Biológica

Limnos

Hidrocepe



## Agradecimentos

- à Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**) pelo apoio financeiro;
- ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) pela disponibilização de recursos humanos e a construção do Laboratório de Resíduos (Lares), para executar o projeto;
- à Secretaria Municipal de Limpeza Urbana pela disponibilização de dados técnicos e infraestrutura básica (veículo coletor e guarnição) para a coleta dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde;
- à Gerência de Manutenção Viária da regional Pampulha, da Sudecap/PBH, pela disponibilização de solo, para cobertura dos resíduos nos reatores;
- à MERCK pela doação de meios de cultura para a execução da segunda etapa da pesquisa;
- à LABORCLIN, pela doação dos discos de antibióticos para a segunda e terceira etapas da pesquisa;
- à DESCARPACK pela doação das máscaras respiratórias, para a terceira etapa da pesquisa;
- à Fundação Ezequiel Dias (Funed) pela infraestrutura laboratorial para a execução da segunda etapa da pesquisa.





## Resumo

O objetivo deste trabalho foi o de investigar a codisposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de serviços de saúde (RSS) em aterros sanitários, como tecnologia de tratamento viável e de disposição final ambientalmente segura, para os resíduos de serviços de saúde. Para a codisposição foi considerada a taxa de 1% de RSS e 99% de RSU, usada em Belo Horizonte.

Inicialmente, foram identificados os componentes que apresentam risco biológico nos resíduos domiciliares, a fim de conhecer o percentual diário deles nos resíduos sólidos urbanos de Belo Horizonte. Como resultado, verificou-se que a fração calculada é no mínimo o dobro da fração total de resíduos coletados diariamente dos estabelecimentos de saúde e aterrados no aterro sanitário do município.

Microrganismos de interesse sanitário foram investigados nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, a saber: *Clostridium perfringens*, Enterococos, Coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. Todos eles foram detectados em ambos os resíduos, incluindo linhagens de *P. aeruginosa* e *S. aureus* multirresistentes aos antimicrobianos testados. Portanto, os garis da coleta formal e catadores de resíduos estão submetidos aos mesmos riscos biológicos em ambos os resíduos. A fim de minimizar os riscos, estes trabalhadores deviam usar equipamentos de proteção individual, ter esquema de vacinação e manter uma boa condição de higiene pessoal, o que pode ser conseguido por meio da educação sanitária.

Os microrganismos acima citados foram analisados nos líquidos lixiviados gerados em duas células do aterro sanitário de Belo Horizonte: “Célula Emergencial”, onde somente resíduos sólidos urbanos foram aterrados, e “Célula AC05”, onde a codisposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde é feita. Com exceção de *S. aureus*, houve detecção de todos os microrganismos testados, inclusive cepas resistentes de *P. aeruginosa*. Como a “Célula Emergencial” foi encerrada em 1997, não é possível concluir que a maior concentração microbiológica presente nos líquidos lixiviados da AC05, em operação desde 2001, é devido à codisposição. As condições pluviométricas no período de amostragem e as operações diferenciadas das células também não permitiram chegar a alguma conclusão. Entretanto, embora não haja evidências epidemiológicas da ocorrência de doenças infectantes na vizinhança do aterro sanitário do município, é importante ressaltar que a detecção desses microrganismos em ambos lixiviados sinaliza para a possibilidade da existência de outros patógenos a partir dos resíduos aterrados.

Para estudar o comportamento dos líquidos lixiviados em condições controladas, 15 reatores simulando células de aterro sanitário foram implantados e tiveram seus líquidos lixiviados analisados quanto a parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Houve detecção de linhagens de *P. aeruginosa*, *S. aureus* e enterococos resistentes a antibióticos. Os resultados desse experimento apontam que não há diferença significativa estatisticamente entre os lixiviados das células com resíduos sólidos urbanos, com codisposição de RSU e RSS.

Portanto, a codisposição é uma tecnologia de tratamento aceitável para os resíduos de serviços de saúde, que pode ser usada para minimizar os impactos ambientais gerados pela disposição final inadequada desses resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos de serviços de saúde; Resíduos sólidos urbanos; Resíduos domiciliares, Codisposição, microrganismos aeróbicos, microrganismos anaeróbicos, perigo à saúde.

## Abstract

This work aimed to research the co-disposal of municipal solid waste (MSW) and health care waste (HCW) in sanitary landfill as a viable treatment technology for health care wastes and their safe environmentally final disposal. For the co-disposal it was considered 1% of HCW and 99% of MSW.

First of all, it were identified the household residues with biological risks in order to know the diary percentual of these components at the Belo Horizonte municipal solid wastes. As a result, it was verified that this calculated percentual is higher than the percentual of wastes coming from the health establishments diary received to land at Belo Horizonte sanitary landfill.

After that, it was investigated some sanitary concerned microorganisms presented both at the municipal solid wastes and at the health care wastes, such as *Clostridium perfringens*, *Enterococcus*, thermotolerant Coliforms, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. All of them were detected at both kind of waste, including the antibiotic resistant *P. aeruginosa* and *S. aureus*. So, the street sweepers and persons who pick residues up from the municipal waste are submitted a biological risks from both wastes. In order to minimize the risks, the workers should wear appropriated individual protection equipment and care of their personal hygiene.

These microorganisms were also identified at leached liquids from two Belo Horizonte sanitary landfill cells: "Célula Emergencial", ended in 1997, where only municipal solid was buried, and "Célula AC05", in operation since 2001, where co-disposal is used. As the "Célula Emergencial" had been already ended since 1997, it was not possible to conclude that the higher concentration present at the AC05 leachate is due to the codisposal. Besides, the results depend also on the local rainfall rate and operational conditions.

There is not any epidemiological proof about increasing of infectious disease cases in the neighborhood of the Belo Horizonte sanitary landfill. Despite this, it is important to say that the detection of those microorganisms in both leachates signs the possibility of existing others patogenic microorganisms from any wastes buried. For studying the behaviour of the leachate in control conditions, 15 simulated sanitary landfill cells (reactors) were constructed. Strains resistant of *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *Enterococcus* were detected at leachate from all cells. The results of these experiments have appointed that there is no microbiological difference between leachates from MSW disposal, HCW disposal and co-disposal. Therefore, codisposal is an acceptable treatment technology for health care wastes, that could be used for minimizing the environmental impacts generated from inadequated final disposal of these wastes.

**Key words:** Health-care waste; Municipal solid waste; Home waste; Co-disposal; Aerobic microbes; Anaerobic microbes; Health hazard.



## Lista de abreviaturas e siglas

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)  
Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)  
Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH)  
Control Disease Center (CDC)  
Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)  
Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama)  
Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam)  
Environmental Protection Agency (EPA)  
Equipamento de Proteção Individual (EPI)  
Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG)  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT)  
Norma Brasileira Regulamentadora (NBR)  
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)  
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)  
Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (SMLU)



## Lista de figuras

Figura 1:	Possíveis vias de transmissão de doenças por agentes patogênicos provenientes dos resíduos urbanos .....	46
Figura 2:	Domicílio de uma família em um lixão de Minas Gerais .....	47
Figura 3:	Lixão com presença de animais em um município de Minas Gerais ....	47
Figura 4:	Descarte de caixa de resíduos perfurocortantes de serviço de saúde, em lixão de um município de Minas Gerais.....	47
Figura 5:	Evolução típica de parâmetros físico-químicos dos lixiviados e da produção e composição dos gases ao longo das fases de degradação dos resíduos.....	51
Figura 6:	Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na cidade de São Carlos, São Paulo .....	57
Figura 7:	Veículo coletor com os resíduos sólidos urbanos coletados .....	79
Figura 8:	Pilha de resíduos após quarteamento.....	80
Figura 9:	Segregação dos resíduos em mesa de triagem por equipe da ASMARE.....	80
Figura 10:	Recipientes usados para o acondicionamento dos resíduos segregados .....	81
Figura 11:	Pesagem dos resíduos presentes em pequenas proporções .....	82
Figura 12:	Pesagem de resíduos presentes em grandes quantidades .....	82
Figura 13:	Laboratório de Resíduos – LARES, no CDTN, onde foi executada a pesquisa.....	86
Figura 14:	Vista frontal do reator .....	88
Figura 15:	Dreno de líquidos lixiviados e tela cobrindo a saída de líquidos no lado interno do reator, para evitar entrada de resíduo na torneira .....	88
Figura 16:	Dreno de brita e poços para a inserção das termorresistências, para o monitoramento interno da temperatura.....	88
Figura 17:	Sistema de drenagem de gases.....	89
Figura 18:	Detalhe do selo d'água para a captura de gases.....	89



Figura 19: Vista interna do reator com o dispositivo instalado para as resistências .....	90
Figura 20: Dispositivo (poço) para inserir as termorresistências durante o monitoramento da temperatura dentro dos reatores .....	90
Figura 21: Reatores preenchidos com os resíduos e sistema de monitoramento da temperatura de dentro dos reatores.....	90
Figura 22: Esquema de montagem dos reatores .....	91
Figura 23: Mapeamento das regionais de coleta em Belo Horizonte .....	92
Figura 24: Equipe da coleta de resíduos sólidos urbanos e de triagem da ASMARE .....	95
Figura 25: Equipe de coleta dos resíduos de serviços de saúde .....	95
Figura 26: Correção da umidade para 80% .....	96
Figura 27: Resíduos sendo compactados manualmente com soquete .....	96
Figura 28: Vista geral da montagem do sistema .....	98
Figura 29: Aplicação de chuva simulada .....	98
Figura 30: Fungos de coloração branca, na superfície de um dos reatores.....	98
Figura 31: Fungo, tipo cogumelo, em um dos reatores .....	98
Figura 32: Superfície ressecada e rachada de um dos reatores, devido à baixa taxa de precipitação no período.....	99
Figura 33: Superfície do reator coberta, para minimizar a saída de gases e a entrada de oxigênio atmosférico .....	99
Figura 34: Vermes que saíram dos reatores. ....	99
Figura 35: Reatores cobertos para forçar anaerobiose e acabar com os vermes. ....	99
Figura 36: Indicador digital de temperatura multiponto acoplado em torre, utilizado no monitoramento dos líquidos lixiviados .....	102
Figura 37: Kit de amostragem final dos resíduos sólidos .....	103
Figura 38: Amostragem final de resíduos sólidos de dentro de reator .....	103
Figura 39: Operação de redução de tamanho de amostra de resíduo sólido.....	104
Figura 40: Kit de higienização dos utensílios usados na amostragem final dos resíduos sólidos .....	104
Figura 41: Reatores estacionados no pátio do Laboratório de Resíduos à espera da remoção para o aterro sanitário da BR0 40 .....	104
Figura 42: Reator sendo içado para ser colocado no caminhão de transporte .....	104

Figura 43: Reatores ao chegar na frente de trabalho do aterro sanitário da BR 040/BH .....	105
Figura 44: Reatores tendo os resíduos despejados no aterro sanitário da BR 040/BH .....	105
Figura 45: Caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em percentagem .....	108
Figura 46: Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes perfurocortantes e não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em percentagem .....	110
Figura 47: Caracterização gravimétrica dos resíduos perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em percentagem .....	111
Figura 48: Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em percentagem .....	111
Figura 49: Primeiro saco branco leitoso encontrado junto aos RSU .....	113
Figura 50: Segundo saco branco leitoso encontrado junto aos RSU .....	113
Figura 51: Primeiro kit encontrado junto aos RSU .....	113
Figura 52: Segundo kit encontrado junto aos RSU .....	113
Figura 53: Primeira ocorrência de material odontológico junto aos RSU .....	114
Figura 54: Segunda ocorrência de material odontológico junto aos RSU .....	114
Figura 55: Concentração de coliformes totais nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	119
Figura 56: Concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	120
Figura 57: Concentração de enterococos nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	120
Figura 58: Concentração de <i>Clostridium perfringens</i> nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	121
Figura 59: Concentração de bactérias aeróbias nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem. ....	122

Figura 60: Concentração de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragens.....	123
Figura 61: Perfil de sensibilidade à antibiogramas das 87 linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> isoladas do líquido lixiviado da célula AC05 .....	125
Figura 62: Perfil de sensibilidade à antimicrobianos das 105 linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> isoladas do líquido lixiviado da célula Emergencial .....	125
Figura 63: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2.....	128
Figura 64: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3.....	129
Figura 65: Antibióticos encontrados nos RSU .....	132
Figura 66: Medicamentos diversos encontrados nos RSU .....	132
Figura 67: Comprimidos diversos encontrados nos RSU .....	132
Figura 68: Suplemento vitamínico e medicamentos fitoterápicos encontrados nos RSU.....	132
Figura 69: Frascos contendo esmalte nos RSU .....	133
Figura 70: Cosméticos encontrados nos RSU.....	133
Figura 71: Frascos vazios de solução fisiológica de cloreto de sódio, de água de injeção e de glicose presentes nos RSU .....	133
Figura 72: Vestimenta encontrada junto aos RSU .....	133
Figura 73: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 1 .....	139
Figura 74: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 2 .....	139
Figura 75: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 3 .....	139
Figura 76: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 4 .....	140
Figura 77: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 5 .....	140
Figura 78: Perfil médio de sensibilidade à antimicrobianos das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três pools de colônias .....	143

Figura 79: Perfil médio de sensibilidade à antimicrobianos das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos com codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em três pools de colônias .....	143
Figura 80: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três pools de colônias .....	144
Figura 81: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três pools de colônias .....	145
Figura 82: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos com codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em pool de colônias .....	145
Figura 83: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três pools de colônias .....	146
Figura 84: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em dois pools referentes aos reatores L2COD E L3COD .....	147
Figura 85: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos sólidos urbanos ao final do experimento, em pool de colônias.....	148
Figura 86: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em pool de colônias .....	148
Figura 87: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos de serviços de saúde ao final do experimento, em pool de colônias.....	149
Figura 88: Temperatura média das amostras de líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em °C .....	150
Figura 89: Evolução do gradiente médio de pH nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos .....	152
Figura 90: Evolução do gradiente médio de Eh nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mV .....	153
Figura 91: Evolução do gradiente médio da condutividade dos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mS/cm .....	154
Figura 92: Evolução da DQO nos líquidos lixiviados em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L.....	156

Figura 93: Evolução de COT nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L .....	157
Figura 94: Perfil médio da concentração de <i>P. aeruginosa</i> nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL .....	158
Figura 95: Perfil médio da concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL .....	159
Figura 96: Perfil médio da concentração dos enterococos nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL .....	160
Figura 97: Perfil médio da concentração de <i>C. perfringens</i> nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em UFC/mL .....	161
Figura 98: Perfil da contagem total de bactérias gram positivas aeróbicas nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 10 <sup>a</sup> a coletas de líquidos lixiviados, em UFC/mL .....	163
Figura 99: Perfil da contagem total de bactérias gram positivas anaeróbicas nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados .....	164
Figura 100: Perfil da contagem total de bactérias gram negativas aeróbicas nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados .....	165
Figura 101: Perfil da contagem total de bactérias gram negativas anaeróbicas nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas .....	166
Figura 102: Perfil da contagem total de fungos aeróbicos nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas .....	167
Figura 103: Perfil da contagem total de fungos anaeróbicos nos líquidos lixiviados da 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coletas .....	168
Figura 104: Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, em um pool de colônias da amostra 11L5RSU .....	170
Figura 105: Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%), em um pool de colônias na amostra 11L5COD .....	170
Figura 106: Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, em cinco pools de colônias, referentes às amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS .....	171
Figura 107: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos na 9 <sup>o</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em dez pools de colônias .....	172

Figura 108: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) na 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em nove pools de colônias .....	172
Figura 109: Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde na 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em doze pools de colônias.....	173
Figura 110: Evolução dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos .....	177
Figura 111: Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2.....	182
Figura 112: Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3.....	183
Figura 113: Distribuição tridimensional dos parâmetros medidos nas 11 coletas de líquidos lixiviados.....	183
Figura 114: Distribuição tridimensional dos resíduos, em função dos parâmetros medidos .....	185

## Lista de quadros

Quadro 1 Exemplos de doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e meios de transmissão .....	44
Quadro 2 Doenças passíveis de ocorrer por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos .....	45
Quadro 3 Tempo de sobrevivência de microvetores nos resíduos sólidos urbanos .....	62
Quadro 4 Concentração de bactérias encontradas em resíduos sólidos de serviços de saúde e domiciliares segundo vários autores .....	62
Quadro 5 Análises microbiológicas das amostras de lixo hospitalar e domiciliar no município do Rio de Janeiro .....	63

## Lista de tabelas

Tabela 1	Exemplos de espécies de bactérias anaeróbias presentes nos tratamentos de rejeitos por biodigestão anaeróbia .....	48
Tabela 2	Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso.....	58
Tabela 3	Bactérias comumente encontradas no corpo humano .....	67
Tabela 4	Número de bactérias viáveis encontradas nas fezes de animais adultos (logaritmo de bactérias viáveis por grama de fezes) .....	67
Tabela 5	Capacidade de adquirir resistência pelas principais bactérias patogênicas .....	72
Tabela 6	Classificação de antibióticos por alvo de ação .....	74
Tabela 7	Etapas de trabalho e respectivos objetivos .....	78
Tabela 8	Síntese dos microrganismos pesquisados nos líquidos lixiviados da célula AC05 e Emergencial do aterro sanitário de Belo Horizonte, importância e metodologias de análise .....	83
Tabela 9	Antibióticos selecionados para a avaliação da sensibilidade das linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> e respectivas concentrações .....	84
Tabela 10	Identificação dos riscos ambientais por atividade e equipamentos de proteção individual de uso indicado .....	86
Tabela 11	Plano de preenchimento dos reatores .....	94
Tabela 12	Composição dos reatores e quantidade de resíduos que receberam, em kg .....	97
Tabela 13	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar da região sul de Belo Horizonte, em % de peso bruto .....	109
Tabela 14	Demonstrativo consolidado dos resíduos destinados e estimativa da fração diária coletada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar, em Belo Horizonte, nos anos 2003 e 2004 .....	114
Tabela 15	Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula Emergencial do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte .....	117
Tabela 16	Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula AC05 do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte .....	117
Tabela 17	Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula AC05 .....	118

Tabela 18	Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula Emergencial.....	119
Tabela 19	Variáveis pesquisadas e seus respectivos valores e componentes principais .....	127
Tabela 20	Correlação entre pares de variáveis e respectivas associações .....	130
Tabela 21	Resultado da análise granulométrica do solo de cobertura por Difratomia de Raios – X.....	134
Tabela 22	Varição do teor de umidade do resíduo no final dos trabalhos, em % em peso.....	134
Tabela 23	Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos que preencheram os reatores .....	135
Tabela 24	Padrões microbiológicos sanitários para alimentos segundo a RDC nº 12/2001, da Anvisa, para os microrganismos pesquisados para amostra indicativa .....	137
Tabela 25	Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos ao final do experimento .....	140
Tabela 26	Resultados das análises dos resíduos sólidos segundo os parâmetros microbiológicos adicionados ao final do experimento.....	142
Tabela 27	Reatores que tiveram o pH na faixa neutra .....	151
Tabela 28	Parâmetros com diferenças significativas estatisticamente, em função dos fatores de comparação .....	174
Tabela 29	Síntese dos resultados da tabela de comparação. Variáveis que apresentaram diferença significativa estatisticamente em função do fator de comparação.....	175
Tabela 30	Síntese da análise por correlação de pares para as variáveis com associação .....	176

## Lista de anexos

Anexo 1	Colonização dos pacientes do CGP, HEM e HJXXIII .....	203
Anexo 2	Registro da taxa de aplicação de chuva simulada e do descarte de líquidos lixiviados dos reatores .....	209
Anexo 3	Registro da temperatura dos resíduos sólidos, temperatura ambiental e umidade reativa do ar no laboratório .....	243
Anexo 4	Cronograma de coleta de amostras e análise.....	279



Anexo 5	Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados dos reatores.....	283
Anexo 6	Perfis de sensibilidade aos antimicrobianos dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados .....	293
Anexo 7	Estatística descritiva.....	301
Anexo 8	Tabelas de comparações.....	315
Anexo 9	Matriz de correlação .....	331
Anexo 10	Análise fatorial .....	335

## Sumário

1	Introdução .....	29
2	Objetivos .....	31
2.1	Geral .....	31
2.2	Específicos .....	31
3	Revisão da Literatura.....	32
3.1	Aspectos Legais e normalizadores dos resíduos sólidos .....	32
3.1.1	A legislação federal sobre resíduos sólidos e águas residuárias .....	32
3.1.2	A legislação do estado de Minas Gerais sobre resíduos sólidos e águas residuárias .....	36
3.1.3	As normas técnicas da ABNT.....	37
3.2	Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente .....	38
3.2.1	Classificação dos resíduos sólidos.....	39
3.2.2	Epidemiologia dos resíduos sólidos urbanos .....	40
3.2.2.1	Principais vetores veiculadores de moléstias.....	42
3.2.2.2	Vias de contaminação .....	45
3.2.3	Situação dos sistemas de saneamento dos resíduos sólidos no Brasil.....	46
3.3	Degradação de resíduos sólidos urbanos .....	48
3.4	Resíduos de serviços de saúde .....	51
3.4.1	Definições e origens dos resíduos de serviços de saúde.....	51
3.4.2	Classificação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil segundo a RDC nº 306/2004 da Anvisa e Resolução nº 358/2005 do Conama .....	52
3.4.3	Taxa de geração e composição dos resíduos de serviços de saúde.....	56
3.4.4	Potencial de risco dos resíduos de serviços de saúde.....	58

3.4.5	Ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários .....	61
3.4.6	Disposição final dos resíduos de serviços de saúde .....	64
3.5	Tópicos de microbiologia.....	66
3.5.1	Microbiota normal do corpo humano.....	66
3.5.2	Bactérias de interesse em clínica médica.....	68
3.5.3	Epidemiologia das doenças infecciosas .....	69
3.5.3.1	Infecções exógenas.....	69
3.5.3.2	Infecções endógenas.....	70
3.5.3.3	Infecções hospitalares.....	70
3.5.4	Resistência bacteriana a drogas .....	71
3.5.4.1	Resistência natural e adquirida .....	71
3.5.4.2	Capacidade de adquirir resistência pelas diferentes bactérias .....	71
3.5.4.3	Bactérias multirresistentes.....	72
3.5.5	Antimicrobianos.....	72
3.5.6	Microrganismos indicadores de poluição .....	75
4	Materiais e métodos .....	78
4.1	caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos .....	79
4.2	Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte .....	82
4.3	Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde .....	85
4.3.1	Reconhecimento dos riscos ambientais.....	86
4.3.2	Aparato experimental .....	87
4.3.3	Dados sobre a coleta dos RSU e RSS .....	91
4.3.3.1	Resíduos sólidos urbanos.....	91
4.3.3.2	Resíduos de serviços de saúde.....	92
4.3.4	Triagem dos resíduos .....	95
4.3.5	Implantação do sistema .....	95

4.3.6	Monitoramento do sistema .....	99
4.3.6.1	Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de análise dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados .....	100
4.3.6.2	Amostragem inicial dos resíduos sólidos.....	102
4.3.6.3	Amostragem final dos resíduos sólidos .....	103
4.3.6.4	Amostragem dos líquidos lixiviados.....	104
4.3.7	Descomissionamento da instalação .....	104
4.4	Tratamento dos dados e análise estatística.....	105
4.4.1	Estatística descritiva.....	105
4.4.2	Comparações de médias.....	106
4.4.3	Correlações .....	106
4.4.4	Análise fatorial .....	107
5	Resultados e discussão .....	108
5.1	Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos.....	108
5.2	Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte .....	116
5.2.1	Parâmetros físico-químicos.....	117
5.2.2	Parâmetros microbiológicos .....	118
5.2.2.1	Coliformes totais, coliformes termotolerantes e enterococos.....	119
5.2.2.2	<i>Clostridium perfringens</i> e bactérias aeróbias.....	121
5.2.2.3	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	122
5.2.2.4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	123
5.2.3	Susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	124
5.2.4	Interpretação global dos resultados pela análise fatorial por componentes principais.....	127
5.3	Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde em células experimentais .....	131
5.3.1	Análise do solo de cobertura .....	133

5.3.2	Análise dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento.....	134
5.3.2.1	Parâmetros físico-químicos .....	134
5.3.2.2	Parâmetros microbiológicos.....	135
5.3.2.3	Susceptibilidade aos antimicrobianos .....	142
5.3.3	Análise dos líquidos lixiviados.....	149
5.3.3.1	Parâmetros físico-químicos .....	150
5.3.3.2	Parâmetros microbiológicos.....	157
5.3.3.3	Susceptibilidade aos antimicrobianos .....	169
5.3.3.4	Análise consolidada dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.....	174
5.3.4	Interpretação dos resultados pela análise fatorial por componentes principais.....	181
6	Conclusão.....	186
6.1	Conclusões por etapa de trabalho .....	186
6.1.1	Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos .....	186
6.1.2	Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte .....	186
6.1.3	Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde.....	187
6.2	Conclusão consolidada .....	188
7	Recomendações para utilização dos resultados pela <b>Funasa</b> e indicativo de custos .....	189
8	Justificativa das alterações do projeto de pesquisa .....	190
9	Referências bibliográficas.....	191

# 1 Introdução

Em todo o mundo, incluindo o Brasil, as cidades vêm se expandindo enquanto se reduz a ocupação das áreas rurais e, quase sempre, a população cresce mais rapidamente do que a infraestrutura urbana. Essa situação reflete-se na gestão dos resíduos sólidos, verificando-se alguns problemas típicos na maioria das cidades brasileiras como ruas sujas, sistema de coleta sem regularidade e universalidade e depósitos clandestinos de resíduos (TEIXEIRA, 2004).

Os dados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que cerca de 72 % dos 5.507 municípios brasileiros que possuem serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, dispõem seus resíduos em lixões, sem nenhum critério de segurança e proteção ambiental, o que representa um total de 48.321,70 toneladas de resíduos por dia (IBGE, 2002). Além do mais, parte dos resíduos sólidos urbanos gerados não é coletada, permanecendo junto a habitações ou sendo descartada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água. As consequências dessas condições são conhecidas: rios e lagos assoreados e poluídos, aumento dos custos de tratamento da água para consumo, praias não balneáveis, alto índice de internações hospitalares devido a doenças de veiculação hídrica, como febre amarela, hepatite e dengue (ROSE, 2003).

Mesmo sabendo-se que essa condição é resultado do contexto socioeconômico e político atual, em termos sanitários é inadmissível, pois vai contra a própria dignidade humana, portanto é totalmente condenável, e esse problema tem que ser resolvido na causa e não nos efeitos (GÜNTHER, 1998). Logo, a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos e à limpeza urbana tem reflexos positivos não só para a saúde pública, como para a conservação dos recursos naturais e qualidade de vida da população (TEIXEIRA, 2004).

Os resíduos sólidos gerados em estabelecimentos que prestam serviços de saúde, particularmente a sua parcela considerada infectante, apesar de representarem uma pequena parcela do total dos resíduos sólidos gerados em uma comunidade, é tendencialmente tratada, no Brasil e na América Latina em geral, de forma separada dos resíduos domiciliares.

Esta concepção é originária dos países desenvolvidos, onde existe capacitação técnica e, principalmente, recursos disponíveis para implementar sistemas específicos de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Nos países em desenvolvimento esta concepção precisa ser mais amplamente discutida antes de ser adotada, na medida em que ela significa um considerável aumento nos custos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e uma demanda de capacitação técnica não disponível na maior parte dos municípios destes países (FERREIRA, 1999).

No Brasil, apesar da grande diversidade do país, necessidades e realidade econômica, o movimento para um gerenciamento diferenciado conta com a participação de importantes órgãos de controle ambiental e dos setores de produção, equipamentos e

tecnologia, onde a presença de empresas estrangeiras é marcante. Além disso, há inferências de uma parcela da população, cuja percepção de risco deriva da associação de doenças e morte à instituição hospitalar, transferida a seus resíduos. Segundo FERREIRA (1999), há poucos estudos epidemiológicos sobre doenças que possam ter seunexo causal nos resíduos sólidos urbanos em geral e nos resíduos dos serviços de saúde, em particular.

Na literatura internacional e brasileira, pesquisadores, tanto da área médica como da área de saneamento e meio ambiente, afirmam que não existem fatos que comprovem que os resíduos de serviços de saúde – RSS apresentem maior periculosidade e sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares. Ressalva é feita para a exceção dos resíduos perfurocortantes que podem causar acidentes por picadas ou ferimentos com agulhas ou lâminas contaminadas e dos recipientes descartáveis contendo culturas, sendo que ambos constituem uma pequena parcela do volume total dos resíduos produzidos (ZANON & EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999).

O potencial dos resíduos infectantes de serviços de saúde de causar doenças é muito maior durante a geração e declina a partir deste ponto, apresentando então maior risco ocupacional do que ambiental. Para o público em geral, o risco de causar doenças pela exposição aos resíduos infectantes é muito mais baixo do que o risco dos indivíduos ocupacionalmente expostos (U.S. Environmental Protection Agency, 1999).

A implantação de um programa de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde pelos estabelecimentos geradores e a educação continuada sobre as formas corretas de segregação, acondicionamento e armazenagem dos resíduos, contribuem para a redução dos riscos de acidente com objetos perfurocortantes e contaminação de qualquer natureza, do pessoal que faz a coleta inter e intra-hospitalar.

Segundo trabalho elaborado por consultores do Banco Mundial, a recomendação é que, em países com restrições orçamentárias, a disposição final dos RSS seja realizada em aterros sanitários (JOHANNESSEN *et al*, 2000).

BIDONE e colaboradores (2001) afirmam que, devido ao fato da maioria dos países desenvolvidos terem na incineração sua maneira de tratamento para os RSS, muito pouco se sabe sobre o comportamento dos microrganismos patogênicos presentes em resíduos dispostos em aterros sanitários. Afirmam ainda, em trabalho publicado em 2000, que a codisposição dos resíduos de serviços de saúde com os resíduos sólidos urbanos é viável, tendo em vista os baixos valores obtidos para os microrganismos que pesquisaram. Neste trabalho, não foi verificado se haviam linhagens resistentes a antibióticos dos microrganismos selecionados.

Quanto aos líquidos lixiviados produzidos pela decomposição biológica dos resíduos orgânicos, materiais inorgânicos e água de chuva, com alta carga poluidora, os parâmetros microbiológicos normalmente utilizados para o seu descarte são os mesmos indicadores de contaminação ambiental usados para avaliar a qualidade das águas, partindo-se do pressuposto de que há uma relação semiquantitativa entre as bactérias entéricas e a presença de microrganismos (BASTOS *et al*, 2000).

Considerando que os líquidos lixiviados de aterros sanitários podem carrear e veicular microrganismos provenientes dos RSU e RSS e os estudos que sugerem a possibilidade de novos patógenos desenvolverem-se nos resíduos sólidos (PALMISANO & BARLAZ, 1996), se torna necessário pesquisar outros microrganismos que podem afetar a saúde

pública, levando-se em consideração, inclusive, patógenos que apresentam resistência a antibióticos, principalmente os de interesse em clínica médica nos controles de infecções hospitalares.

Ressalta-se que tanto os resíduos sólidos como as águas residuárias devem ser gerenciados em conformidade com o risco que apresentam à saúde individual e coletiva, bem como à preservação dos recursos ambientais.

Ciente dessas necessidades, a pesquisa foi conduzida a fim de responder algumas das questões apresentadas e, na medida do possível, obter indicativos que possam auxiliar para a recomendação de trabalhos futuros, de aprofundamento em alguns temas.

Sendo assim, a codisposição dos resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos foi pesquisada como metodologia de tratamento economicamente viável e ambientalmente aceitável, visando a equacionar os problemas ambientais decorrentes da disposição final inadequada dos RSS, principalmente em pequenas comunidades que sofrem de carência de recursos técnicos e financeiros de toda a sorte.

## 2 Objetivos

### 2.1 Geral

Investigar a codisposição de resíduos de serviços de saúde e sólidos urbanos em aterros sanitários, como método ambientalmente aceitável de tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

### 2.2 Específicos

- Análise gravimétrica da presença de resíduos potencialmente infectantes na massa de resíduos sólidos urbanos de origem predominantemente domiciliar.
- Avaliar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.
- Avaliar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, nos resíduos sólidos urbanos predominantemente domiciliares e de serviços de saúde.
- Averiguar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos



lixiviados gerados em reatores experimentais, simulando diferentes condições de aterramento.

### 3 Revisão da literatura

A preocupação pública com relação aos resíduos de serviços de saúde surgiu nos EUA na ocasião quando resíduos de serviços de saúde foram encontrados boiando em algumas praias da Flórida, durante o verão de 1987 e 1988. Além do efeito estético, o medo da AIDS (Síndrome de Imuno-Deficiência Adquirida) contribuiu para aumentar ainda mais a ansiedade da população com relação a esses resíduos (LICHTVELD, 1990).

A partir desse evento, diversos aparatos legais passaram a ser publicados, a fim de promoverem a proteção da saúde da população e do meio ambiente com relação aos resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde dispostos de forma inadequada.

A seguir apresentam-se os principais aparatos legais e normalizadores existentes no Brasil.

#### 3.1 Aspectos legais e normalizadores dos resíduos sólidos

Os primeiros dispositivos legais que surgiram no Brasil foram as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Encontra-se em fase de discussões e de consolidação no Congresso Nacional a proposta para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é extensiva aos resíduos de serviços de saúde.

O enfoque nas discussões será dado para os resíduos com presença de agentes biológicos (Grupo A) dos resíduos de serviços de saúde, por terem sido objeto de grande divergência entre os membros participantes dos grupos de trabalho da Anvisa e do Conama. Esses grupos foram criados para discutir tecnicamente e regulamentar, dentro de suas respectivas áreas de competência, o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil.

Infelizmente, nesses fóruns de discussão há quem advogue pelas causas comerciais, em detrimento do caráter técnico e científico necessários para estabelecer diretrizes devidamente embasadas aos regulamentos. Mesmo com evidências científicas, a questão dos riscos biológicos dos resíduos sólidos e efluentes de serviços de saúde é sempre motivo de polêmica, tendo o poder econômico papel preponderante nos momentos decisórios.

##### 3.1.1 A legislação federal sobre resíduos sólidos e águas residuárias

Além das constituições estaduais e a federal, o Brasil já conta com leis, decretos, portarias, enfim uma legislação ampla que, por si só, não tem conseguido solucionar o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Na realidade, não é por falta de instrumentos legais que a problemática dos resíduos sólidos permanece, mas sim pela falta de conhecimento e/ou cumprimento das legislações por parte dos órgãos e instituições.

Para FORMAGGIA (1998), a legislação brasileira sobre resíduos sólidos sempre pecou pela falta de objetividade e sincronismo entre as diversas fases que compõem o sistema (acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destino final), além de permitir a existência de lacunas e ambiguidades no que tange às responsabilidades do setor público e privado, talvez pela falta de cultura legislativa na área de resíduos sólidos.

Para MENDONÇA (1997), a política brasileira para o gerenciamento dos resíduos sólidos não tem encontrado sucesso *devido não apenas à grande diversidade do país, dada à sua extensão geográfica e variado nível econômico da população mas também à necessidade de criação de políticas, regras e regulamentos específicos às suas necessidades e compatíveis com a realidade econômica de cada região e evitando-se disposições contraditórias* (grifo da autora).

Os instrumentos legais no âmbito federal que merecem destaque dentro do tema, são as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, e as Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), uma autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério da Saúde.

A Resolução nº 006/91 do Conama alterou a antiga Portaria Minter 53 de 01/03/79, primeira legislação federal que abordou os resíduos hospitalares, desobrigando a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde.

A Resolução nº 05/93 do Conama estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Classifica os resíduos em quatro grupos (A, B, C e D). Define que os resíduos enquadrados no Grupo A (biológicos) não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio e devem ter disposição final em sistemas específicos, porém não cita quais. Após tratamento, os resíduos sólidos do Grupo A serão considerados “resíduos comuns” (grupo D), para fins de disposição final. Essa resolução não permite a codisposição dos resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde. A tônica dela é a exigência de tratamento de todos os resíduos do Grupo A, ficando patente a crença de que os resíduos do grupo D (onde os resíduos domiciliares são enquadrados) são isentos de riscos biológicos, já que são citados como parâmetro de comparação, a fim de que os resíduos tratados dos estabelecimentos de saúde possam ter a mesma forma de disposição final.

Com o intuito de aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução nº 05/93 e estender as exigências às demais atividades que geram resíduos de serviços de saúde, o Conama publicou a Resolução nº 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Como na Resolução nº 05/93, os resíduos são classificados em quatro Grupos (A, B, C e D) e continua a exigência de tratamento prévio de todos os resíduos enquadrados no Grupo A. Se não for possível tecnicamente submeter os resíduos a tratamento ou não houver garantia que os RSS tratados tenham características de resíduos “comuns”, é permitida a disposição final em sistemas específicos dentro do aterro sanitário, licenciados a critério do órgão ambiental. Portanto, além de manter a exigência de tratamento para todos os resíduos do grupo A, ignorando os diferentes graus de risco existentes, os resíduos do grupo D ou “comuns” continuam servindo de parâmetro de equiparação para os RSS tratados, para fins de disposição final.

Cabe ressaltar que tanto nas Resoluções do Conama nº 05/1993 e nº 283/2001, do Ministério do Meio Ambiente, há extrapolação de poderes, ao regulamentar matéria de competência do Ministério da Saúde. Por meio do Art. 5º, comum a ambas, as resoluções delegam aos órgãos de saúde, “dentro de suas respectivas esferas de competência”, a atividade de “analisar e aprovar” o PGRSS exigido para cada estabelecimento.

Na Resolução nº 283/2001, o Art.13 §3º estabelece que “a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) deve regulamentar as diretrizes para o gerenciamento de resíduos de quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos, hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo”. Portanto, mais uma vez evidencia-se extrapolação no âmbito de competência do Ministério do Meio Ambiente.

Provavelmente as resoluções citadas do Conama não foram implementadas pelos estabelecimentos de saúde por desconhecimento de suas existências, já que foram publicadas por Ministério diferente ao da Saúde, sem que esse fosse consultado.

Posteriormente foi publicada a Resolução RDC nº 33/2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Este regulamento foi elaborado a partir do trabalho conjunto de técnicos da Anvisa, profissionais de entidades de áreas representativas e consultores, além de técnicos e especialistas de diferentes áreas que enviaram suas contribuições individuais, resultando em um documento consensual sobre o assunto. Foi praticamente a partir de sua publicação que o tema “gerenciamento de resíduos de serviços de saúde” passou a ser conhecido dentro da esfera da saúde. Por esta RDC, os resíduos são classificados em quatro grupos (A, B, C e D), alguns deles com subdivisões e exigências diferenciadas de tratamento prévio e disposição final, em função do tipo e grau de risco. A exigência de tratamento prévio para fins de disposição final é feita somente para a fração dos resíduos que realmente necessita ser tratada.

Devido ao RDC nº 33/2003 ser conflitante em alguns aspectos com a Resolução nº 283/01 do Conama, a Anvisa solicitou ao órgão de meio ambiente que instituisse um grupo de trabalho para antecipar a revisão dessa Resolução, com o objetivo de harmonizar as normas federais, no que foi atendida. As duas resoluções foram revistas dentro de cada área de competência, para que houvesse a harmonização do gerenciamento de resíduos nas fases intra e extraestabelecimento de saúde. Em decorrência desse trabalho a Anvisa editou, em dezembro de 2004, a Resolução RDC nº 306 classificando os resíduos dos serviços de saúde de acordo com o risco de manejo de cada um e, em maio de 2005, o Conama publicou a Resolução nº 358, adotando a mesma classificação, visando à unificação das ações desenvolvidas pelo governo.

Vale a pena destacar os principais avanços ocorridos, com a compatibilização das resoluções dos órgãos da saúde e do meio ambiente, a saber:

- a segregação, como medida de redução do volume de resíduos que necessitam de manejo diferenciado, agora passou a ter sentido, porque a exigência de tratamento passou a ser somente sobre a fração dos resíduos que realmente necessita de ser tratada, diferentemente do que acontecia na Resolução nº 283/2001, que exigia que o serviço de saúde encaminhasse a maior parte de seus resíduos para tratamento. Do grupo A, os subgrupos A1 e A2 obrigatoriamente devem ser submetidos a tratamento prévio em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana, antes de serem encaminhados

para disposição final. Os resíduos do subgrupo A5 devem ser sempre submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Os resíduos pertencentes ao Grupo B com características de periculosidade (inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade) devem ser pré-tratados e/ou devem ser dispostos em aterro industrial Classe 1.

- a codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos dos subgrupos A1 e A2 pré-tratados e A4 (sem necessidade de tratamento prévio) em aterro sanitário licenciado, sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública, tem respaldo técnico e científico. Com a permissão da codisposição, pode-se favorecer a implantação de aterros sanitários em municípios ou consórcios de municípios, a fim de resolver a problemática da disposição final também dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Com a devida fiscalização dos órgãos competentes pode-se, inclusive, investir na melhoria de sistemas de disposição final inadequados. Ainda dentro do tema, chama-se a atenção para: pela resolução da Anvisa os resíduos A4 podem ser encaminhados diretamente para o local licenciado de disposição final; pela resolução do Conama, fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a exigência do tratamento prévio, considerando os critérios, especificidades e condições ambientais locais. Essa abertura tem favorecido as empresas de tratamento, que vêm expandindo seus negócios em estados e municípios onde técnicos de órgãos ambientais exigem tratamento para essa fração de resíduo.
- em cidades com até 30.000 habitantes que não tenham aterro sanitário, é permitida a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde em célula especial licenciada, construída obedecendo a determinados parâmetros descritos no anexo I da Resolução 358/2005 do Conama. Embora, esta solução tenha vindo como alternativa para viabilizar a disposição dos RSS em localidades onde os resíduos urbanos são dispostos em lixões, na prática, sua implementação é muito difícil em municípios onde a limpeza urbana não seja bem estruturada.

Por ambas resoluções, cabe sempre ao responsável legal do estabelecimento a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Cabe ressaltar, ainda, que a Resolução nº 358/2005 do Conama revoga a Resolução nº 283/01 e cessa os efeitos da Resolução nº 05/93, para os serviços de saúde em seu Art. 1º.

Com relação aos líquidos lixiviados do aterro sanitário, na instância federal as Resoluções nº 274/2000 e nº 357/2005 do Conama abordam, de alguma forma, limites para alguns microrganismos.

A Resolução nº 274/2000 do Conama dispõe sobre a balneabilidade das águas e estabelece condições e padrões específicos de modo a assegurar seu uso preponderante, que é o de recreação de contato primário no corpo d'água. Sob o ponto de vista microbiológico, contempla limites para Coliformes termotolerantes ou *E.coli* ou Enterococos, como parâmetros microbiológicos para a classificação do corpo d'água como "Impróprio" ou "Próprio", além de ser utilizado, também, para subdividir as águas classificadas como "Próprias" nas categorias "Excelente", "Muito boa" e "Satisfatória".

A Resolução nº 357/2005 do Conama dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Sob o ponto de vista microbiológico estabelece limites para Coliformes termotolerantes, para o enquadramento dos corpos de água superficiais, e permite a substituição deste por *E. coli*, com limites a serem estabelecidos pelo órgão ambiental competente. Diferentemente da Resolução nº 274/2000, os enterococos não foram considerados como parâmetro de análise.

Para o lançamento de efluentes, os padrões estabelecidos na Resolução nº 357 ficaram limitados a parâmetros físicos e químicos (orgânico e inorgânico), sem contemplar algum parâmetro microbiológico. Entretanto, o Art. 36 estabelece que, além dos requisitos previstos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis, os efluentes provenientes de serviços de saúde e estabelecimentos nos quais haja despejos infectados (*sic*) com microrganismos patogênicos, só poderão ser lançados após tratamento especial. Aqui também há uma alusão de que os efluentes de serviços de saúde são mais contaminados microbiologicamente que os esgotos domésticos, embora haja pesquisas cujos resultados apontam para a similaridade entre eles (GUEDES, 2004).

### 3.1.2 A legislação do Estado de Minas Gerais sobre resíduos sólidos e águas residuárias

No Estado de Minas Gerais, o Ato Normativo do Copam nº 7/81 proíbe depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos de qualquer natureza, salvo quando em depósitos apropriados. Estabelece ainda que os resíduos portadores de agentes patogênicos, os inflamáveis, os explosivos, os radioativos, os de alta toxicidade e os portadores de elementos prejudiciais deverão ser tratados e/ou condicionados.<sup>1</sup>

A Lei nº 13317 de 24/9/99, que contém o Código de Saúde de Minas Gerais, estabelece em seu Art. 54 que:

*“Cabe ao poder público regulamentar o Plano Estadual de Manejo Ambiental de Resíduos Domésticos e Hospitalares segundo as normas legais pertinentes nos âmbitos federal, estadual e municipal, incluindo:*

*Inciso III - a obrigatoriedade, nos estabelecimentos e serviços de saúde, de segregação dos resíduos perigosos no local de origem, de acordo com a legislação e com a orientação das autoridades competentes, sob a responsabilidade do gerador dos resíduos;*

*Inciso IV - a definição do fluxo interno, do acondicionamento, do armazenamento e da coleta dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares em estabelecimento e serviços de saúde, de acordo com a legislação e as normas técnicas especiais vigentes”.*

<sup>1</sup> Condicionado: dependente de, imposto por condição/Condicionar: “pôr condições a”; estabelecer como condição... Cf. FERREIRA, B. de H. Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa. 3. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p.523.

Com relação aos efluentes líquidos, há a Deliberação Normativa nº 10/1986 da Comissão de Política Ambiental (Copam), que estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências. Este documento foi alterado pela DN Copam nº 32/98 (altera a alínea “h” do artigo 15 da DN nº 10/86); pela DN Copam nº 46/2001 (estabelece alteração no limite de eficiência de remoção em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio para os sistemas de tratamento de esgotos domésticos e de percolado de aterros sanitários municipais e dá outras providências); e pela DN Copam nº 47/2001 (estabelece novo limite de concentração de DQO para lançamentos de efluentes líquidos, gerados pelas indústrias têxteis, direta ou indiretamente nos corpos de água e dá outras providências). O parâmetro microbiológico utilizado nesta DN para a padronização da qualidade das águas são os Coliformes fecais (termotolerantes). Para o lançamento, direto e indireto, de efluentes de fonte poluidora nos corpos de água são estabelecidas condições segundo parâmetros físicos e químicos e nenhum microbiológico. Entretanto, esta DN proíbe o lançamento de águas residuárias em águas de Classe Especial e nas águas das Classes 1 a 4 são tolerados lançamentos, desde que não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados, inclusive quanto aos Coliformes fecais (termotolerantes).

Quando os efluentes são lançados na Rede Pública Coletora de Esgoto da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), devem ser atendidas as limitações da Norma Técnica T.187/2 (2002), que estabelece condições e critérios para o lançamento de efluentes líquidos não domésticos em sua rede coletora de esgotos. Esta Norma contempla quais parâmetros físico-químicos e respectivos limites de lançamento devem ser obedecidos para descargas de efluentes não domésticos. Não há menção de parâmetros microbiológicos.

### 3.1.3 As normas técnicas da ABNT

Antes da norma específica de classificação de resíduos de serviços de saúde (NBR 12808/93) ser elaborada, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) já havia publicado a NBR 10004/87 sobre a classificação de resíduos sólidos. Devido às características de patogenicidade, segundo esta norma, os resíduos de serviços de saúde são classificados como Classe I - Perigosos.

A seguir, encontram-se relacionadas as normas da ABNT, de interesse para a execução deste trabalho:

- NBR 12807/1993 - Resíduos de serviços da saúde – Terminologia.
- NBR 12808/1993 - Resíduos de serviços da saúde – Classificação.
- NBR 12809/1993 - Manuseio de resíduos de serviços da saúde – Procedimento.
- NBR 12810/1993 - Coleta de resíduos de serviços da saúde – Procedimento.
- NBR 13463/1995 - Coleta de resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 13853/1997 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e método de ensaio.
- NBR 9259/1997 - Agulha hipodérmica estéril e de uso único.

- NBR 9191/2002 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 7500/2003 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. NBR 10005/2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 10005/2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10006/2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos sólidos.
- NBR 12235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- NBR 14725/2001 – Ficha de informações de segurança de produtos químicos – FISPQ.

### 3.2 Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente

A palavra “lixo” vem do latim “lix” e quer dizer cinza. Isso vem de uma época em que a maior parte dos resíduos da cozinha era formada pelas cinzas e restos de lenha carbonizada dos fornos e fogões, assim como das lareiras, que garantiam o aquecimento no inverno. De um modo geral, todos os resíduos eram aproveitados como alimento para os animais ou como adubo para horta e pomar. Quanto às cinzas, eram em parte utilizadas para fabricar sabão. Daí a palavra lixívia, não muito usada em português mas empregada em outras línguas, com o significado de “água de lavar” ou detergente (CINTRA, 1994).

Com a evolução industrial e um modelo de desenvolvimento voltado ao consumo principalmente de descartáveis, hoje o lixo contém tudo, menos cinzas. Sobrou apenas a palavra lixo com o significado genérico de “tudo que se joga fora”, ou seja, restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

No Brasil, na década de 80, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da norma NBR10004, substituiu a palavra lixo pelo termo resíduos sólidos, desde então utilizado em trabalhos técnicos.

O desenvolvimento tecnológico moderno, somado ao crescimento desordenado das cidades, faz com que a geração de resíduos sólidos urbanos (principalmente domiciliares) em uma comunidade aumente em volume e variedade sem, no entanto, haver preocupação com a destinação final segura deles, tanto com relação ao meio ambiente quanto à saúde pública. Um sistema de disposição final de resíduos inadequado ou mal operado aumenta a possibilidade de contaminação ambiental, juntamente com o risco de transmitir enfermidades e danos à população do entorno.

Dar uma solução adequada para os resíduos sólidos gerados em uma comunidade é um desafio que tem atravessado décadas, principalmente quando se trata de problema pertinente às prefeituras, frequentemente com recursos orçamentários bastante restritos embora às vezes, sejam os próprios gestores municipais que não se empenham em solucionar esta problemática.

Mesmo conhecendo-se que esta condição é resultado do contexto socioeconômico e político atual, em termos sanitários é inadmissível, pois vai contra a própria dignidade humana, portanto é totalmente condenável, e esse problema tem que ser resolvido na causa e não nos efeitos (GÜNTHER, 1998).

Embora se reconheça a importância dos efeitos dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde na saúde coletiva e no meio ambiente, poucas ações efetivas para melhorar a qualidade da disposição final desses resíduos são implementadas na América Latina.

### 3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados em uma comunidade são constituídos de uma mistura de componentes de origem biológica, química e materiais inertes (FERREIRA, 1997). Sua composição é variável em função dos hábitos de vida da população, do clima, das estações do ano e do tipo de localidade onde o lixo é gerado.

Conforme trabalho do INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (2000) são várias as formas possíveis de classificação dos resíduos. Segundo sua origem, podem ser classificados como:

- **Domiciliar** - Aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos como cascas de frutas, verduras, legumes, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de itens. Contém ainda alguns produtos que podem ser tóxicos.
- **Comercial** - É aquele oriundo dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, entre outros. É constituído por grande quantidade de papéis, embalagens diversas, plásticos e de resíduos de asseio dos funcionários como papéis toalha e higiênico e outros materiais.
- **Público** - São aqueles originados dos serviços de limpeza urbana incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, de limpeza de praias, galerias, córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, de limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos de vegetais diversos e embalagens.
- **Serviços de saúde** - São aqueles gerados em hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. São constituídos pelos resíduos sépticos ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos (agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, peças anatômicas, secreções, fezes, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, etc.), remédios com prazos vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios-X, etc. Os resíduos assépticos desses locais são considerados como domiciliares.



- **Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários** - Há os resíduos considerados sépticos pela possibilidade de veicular doenças de outras cidades, estados e países tais como os originários de material de higiene, asseio corporal e restos de alimentação e os assépticos. Os últimos são considerados como domiciliares.
- **Industrial** - Aquele originado nos processos de produção dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia, etc. É bastante variado. Nesta categoria inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.
- **Agrícolas** - Aqueles originados de atividades agrícolas podendo se constituir de recipientes de herbicidas, pesticidas e de outros venenos.
- **Restos de obras ou entulho** - São aqueles constituídos por restos de demolição (tijolos, cimento, concreto, pedaços de azulejo, etc).

Os resíduos sólidos podem ainda ser classificados segundo a sua natureza física, em seco e molhado; por sua composição química, em matéria orgânica e matéria inorgânica e, segundo a ABNT (NBR 10004), pelos riscos potenciais ao meio ambiente, em Classe I – perigosos e Classe II – não perigosos, este último subdividido em Classe II A – não inertes e em Classe II B – inertes.

### 3.2.2 Epidemiologia dos resíduos sólidos urbanos

Os resíduos sólidos urbanos são um componente importante do perfil epidemiológico de uma comunidade, exercendo influência, ao lado de outros fatores, sobre a incidência das doenças.

Segundo BARROS (1996), do ponto de vista sanitário, não se pode afirmar que o resíduo urbano é causa direta de doenças. No entanto, está comprovado o seu papel na transmissão de doenças provocadas por macro e microrganismos que vivem ou são atraídos pelos componentes presentes nos resíduos. Estes organismos encontram abrigo e alimento nos resíduos de natureza biológica, como fezes ou restos de origem vegetal, águas paradas depositadas em pneus e outros recipientes, e podem ser agentes responsáveis por enfermidades transmitidas ao homem e a outros animais.

A ausência de tratamento ou o tratamento inadequado dos resíduos, bem como a eventual presença de alguns compostos químicos, podem permitir que, atingindo as águas superficiais e subterrâneas, os resíduos urbanos e os subprodutos de sua degradação comprometam a saúde do homem, facilitando a proliferação de doenças e provocando desequilíbrios ecológicos (BARROS, 1996).

Conforme GÜNTHER (1998), a disposição inadequada dos resíduos urbanos pode contribuir para a ocorrência de:

#### Impactos ambientais por:

- Poluição do ar:
  - a) pelo espalhamento dos materiais particulados (poeiras) e materiais leves ocasionado pelo vento;

- b) pela liberação de gases e odores, decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica contida no lixo, encontrando-se entre eles gases inflamáveis (metano) e de odores desagradáveis (mercaptanas, gás sulfídrico);
  - c) pelo desprendimento de fumaça e emissão de gases de combustão incompleta, devido à característica de degradação e fácil combustão dos resíduos sólidos.
- Poluição das águas devido a:
    - a) geração de líquido lixiviado, resultante da decomposição bioquímica dos resíduos, que percola e infiltra no solo, vindo a atingir os mananciais de águas superficiais (lagos, rios, etc.) ou podendo atingir os lençóis de águas subterrâneas, poluindo-os e/ou contaminando-os;
    - b) geração de líquidos lixiviados, onde as águas pluviais, de nascentes e córregos não desviados contribuem significativamente para o volume resultante.
  - Poluição do solo pela:
    - a) infiltração de líquidos lixiviados carreando poluentes e espalhando-se pelo solo até a denominada área de influência, poluindo-o ou contaminando-o;
    - b) degradação superficial do solo no local da disposição inadequada, impossibilitando-o para determinados usos.

#### Impactos econômicos devido:

- a) à desvalorização de áreas do entorno e do próprio local de disposição final;
- b) aos riscos de desabamentos, com possíveis perdas materiais e humanas, decorrentes da instabilidade dos resíduos depositados em encostas ou áreas não estáveis, agravados em períodos de chuva que provoca erosão na massa de resíduos não compactados. Isto também pode decorrer da tentativa de se espalhar e/ou compactar os resíduos depositados em encostas, de cima para baixo, sem cuidado;
- c) a enchentes decorrentes da diminuição da seção de escoamento, quando os resíduos são lançados em curso d'água, devido ao assoreamento do leito ou ao entupimento dos sistemas de drenagem de águas pluviais, quando são abandonados em terrenos baldios ou nas vias públicas.

#### Impactos à saúde devido:

- a) à degradação das condições sanitárias e de Saúde Pública.
- b) ao desconforto da população do entorno, decorrente da poluição visual.

A disposição inadequada dos resíduos causa, também, impactos negativos sobre a fauna e flora de ecossistemas locais, quando estes são transformados em pontos de despejo de resíduos.

Em relação aos aspectos sanitários, o principal problema está na presença de vetores, mecânicos ou biológicos, de importância à Saúde Pública, capazes de transmitir diversas enfermidades ao homem, por meio de diferentes vias de transmissão.

### 3.2.2.1 Principais vetores veiculadores de moléstias

Os resíduos sólidos urbanos, por suas características e composição, favorecem a atração, alimentação e proliferação de organismos vivos que desempenham a função de reservatórios e/ou vetores de diversas doenças, representando um dos principais problemas sanitários pela considerável morbidade e até mortalidade que causam, além de danos e acidentes que provocam.

A seguir apresentam-se os principais macro e microvetores de importância epidemiológica associados aos resíduos sólidos urbanos, conforme FORATTINI (1969), BERTUSSI (1994), GÜNTHER (1998), CHERNICHARO & HELLER (1996), LIMA (1991) e AZEVEDO (1996).

#### **Macrovetores**

Os principais macrovetores de doenças associados aos resíduos sólidos urbanos são as moscas, baratas, ratos, mosquitos, cães, aves, suínos, equinos, bovinos e o próprio homem (catador ou não), quando contaminado.

- Mosquitos

Dentre os insetos que frequentam o lixo, os mosquitos são de relevante importância. As espécies mais comuns são:

- *Culex pipiens fatigans* - mais conhecidos pelos nomes vulgares como pernilongo, carapanã, muriçoca, etc. São responsáveis pela veiculação de algumas viroses e da filariose.
- *Aedes aegypti* - são responsáveis pela veiculação de doenças como a febre amarela e a dengue.

O principal objetivo do combate aos mosquitos não é eliminá-los e sim evitar que venham a nascer, combatendo-se as causas.

- Moscas

O lixo é um dos habitats preferenciais de determinadas espécies de moscas, por ser um meio rico em substâncias orgânicas em decomposição. As principais espécies encontradas no lixo são:

- *Musca domestica* - trata-se da espécie mais importante como vetor de moléstias infectocontagiosas. Já se demonstrou, através de inúmeros trabalhos desde o final do século passado, que esta espécie pode abrigar em seu corpo mais de cem espécies diferentes de agentes patogênicos como bactérias, vírus e protozoários.
- *Muscina stabulus* - esta espécie é assídua frequentadora de locais de abrigos de animais. Seus hábitos alimentares variam de fezes humanas a excrementos de animais.

– Outras espécies - são ainda citadas na literatura como de importância sanitária as espécies *Phaenicia cuprina*, *Chrysoya putoria*, *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala*.

- Baratas

São responsáveis por inúmeras doenças causadas por bactérias e protozoários. As formas de contaminação são mecânicas, ou seja, os alimentos são contaminados com patógenos quando em contato com as partes bucais, ou outra parte do corpo ou ainda com as fezes das baratas.

Sob o ponto de vista sanitário, as espécies mais importantes são:

- *Periplaneta americana*
- *Periplaneta australasiae*
- *Blatella germanica*
- *Blatella orientalis*

- Ratos

Os ratos são responsáveis por vários prejuízos de ordem econômica e sanitária. Sua associação com o homem, sua capacidade de reprodução e adaptação ao meio, onivorismo, hábitos de alimentação e dejeção simultâneos e a necessidade intrínseca de roer são condições que tornam estes animais indesejáveis.

São responsáveis pela transmissão de uma infinidade de doenças, seja por mordedura, por suas fezes e urina, ou mediante a ação de seus ectoparasitas. Foram responsáveis pela morte de 43 milhões de pessoas na Europa Ocidental, entre os anos 1345 e 1349, quando veicularam a peste bubônica ou peste negra, através da pulga *Xenopsylla cheops* (vetor) e *Pasteurella pestis* (agente etiológico). Doenças graves como a leptospirose e a brucelose são veiculadas através da urina. Sua mordedura pode levar o homem adquirir a febre Haverhill ou Sôdoku. Já suas fezes podem transmitir as salmoneloses e triquinose, entre outras doenças.

As principais espécies de ratos são:

- *Rattus rattus* - gosta de viver em telhados, forros, paredes duplas, ou seja, em lugares geralmente altos e secos. É mais conhecido como rato de telhado.
- *Rattus norvegicus* - também conhecidos como ratazana ou rato de esgoto. Vive em lugares úmidos e baixos como galerias, porões e esgoto. São excelentes nadadores e mergulhadores, sobem em paredes lisas, saltam verticalmente e horizontalmente, além de serem extremamente agressivos.
- *Mus musculus* - mais conhecidos como camundongo ou rato caseiro. Vivem em lugares secos e abrigados como gavetas, poltronas, sacarias, etc. Possuem uma notável organização comunitária e são muito rápidos.

Uma das características mais importantes é a sua capacidade de reprodução. A maturidade sexual é atingida em dois ou três meses, sendo que o cio da fêmea ocorre 48 horas

após cada parição. A fertilidade destes animais é espantosa, pois ao atingir a capacidade de reprodução, ela é permanente. No Brasil, estima-se, existem dois ratos por habitante.

Devido a sua capacidade de se adaptar ao meio e a estreita convivência com o homem, não se pode dizer em eliminação desses roedores e sim em controle populacional.

No Quadro 1 apresentam-se algumas das doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e o meio de transmissão.

**Quadro 1 - Exemplos de doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e meios de transmissão**

Enfermidades	Agente etiológico	Transmissão
Meningite linfocitária	Vírus linfótico Coriomeningite	Urina e secreção nasal
Gastroenterite	<i>Salmonellas sp</i>	Fezes
Riquetiose vesicular	<i>Rickettsia akari</i>	Mordedura
Leptospirose	<i>Leptospira icterohemorrhagiae</i>	Urina
Tifo murino	<i>Rickettsia typhi</i>	Pulga (sugamento)
Brucelose	<i>Brucella melintensis</i>	Urina
Triquinose	<i>Trichinella spirallis</i>	Rato-suíno-homem
Tularemia	<i>Pasteurella tularensis</i>	Mordedura
Febre Haverhill	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	Mordedura
Febre Sôduku	<i>Spirillum minus</i>	Mordedura

Fonte: LIMA, L. M. Q. Tratamento de Lixo. São Paulo: Hemus, 1985

O trinômio abrigo, água e alimento, é de fundamental importância para a sobrevivência desses animais (macrovetores). O acondicionamento correto e a destinação adequada dos resíduos são medidas que contribuem em muito para a melhoria das condições sanitárias na comunidade. É muito importante acabar com as causas, com medidas de controle permanentes.

### Microvetores

Os principais microvetores associados ao lixo são os vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus, que têm importância epidemiológica no caso de serem patogênicos. Estes vetores, quando em contato com o homem, são responsáveis pelo surgimento de doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais e outras enfermidades lesivas e até letais, como a cólera, o tifo, a leptospirose, a pólio, etc.

As principais vias de penetração dos agentes causadores de doenças no ser humano são através de ferimentos ou mucosas, inalação e ingestão de alimentos ou água contaminados.

A seguir apresenta-se no Quadro 2 uma síntese dos tipos de doenças passíveis de ocorrer por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos, seus agentes causadores e principais sintomas das doenças causadas e a discriminação dos organismos patogênicos isolados no lixo urbano com as doenças causadas por eles.

## Quadro 2 - Doenças passíveis de ocorrer por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos

Doenças	Agente	Vetores	Sintomas
Febre tifóide Febre paratífóide	<i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella paratyphi</i>	Moscas	Febre contínua, manchas no tórax e abdome, cefaleia, diarreia.
Ancilostomose	<i>Ancylostomo duodenale</i>	Moscas	Distúrbios intestinais, perturbações do sono, vômitos, dores abdominais.
Amebíase	<i>Entamoeba histolytica</i>	Moscas e Baratas	Desintéria ( fezes com sangue)
Poliomielite	Poliovírus	Baratas	Febre, náuseas, cefaleia, vômitos, paralisia
Gastroenterites	Bactérias intestinais	Baratas	Diarreia, vômitos, febre
Elefantíase	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Mosquitos	Aumento dos vasos, derramamento, edema linfático.
Febre amarela	Arbovírus grupo B	Mosquitos	Febre, calafrios, náusea, vômitos, pulso lento, cefaleia, icterícia.
Leptospirose	<i>Leptospiras</i>	Ratos	Febre alta, coriza, cefaleia, hemorragia, icterícia.
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	Ratos	Inflamações hemorrágicas, baço-fígado-pulmões e sistema central
Toxoplasmose	<i>Toxoplasma gondi</i>	Suínos, urubus	Calcificações intracerebrais, distúrbios psicomotores.
Hepatite infecciosa	Vírus da hepatite B e C	Contato com agulhas infectadas, plasma	Febre, náuseas, icterícia, fadiga, dores abdominais.

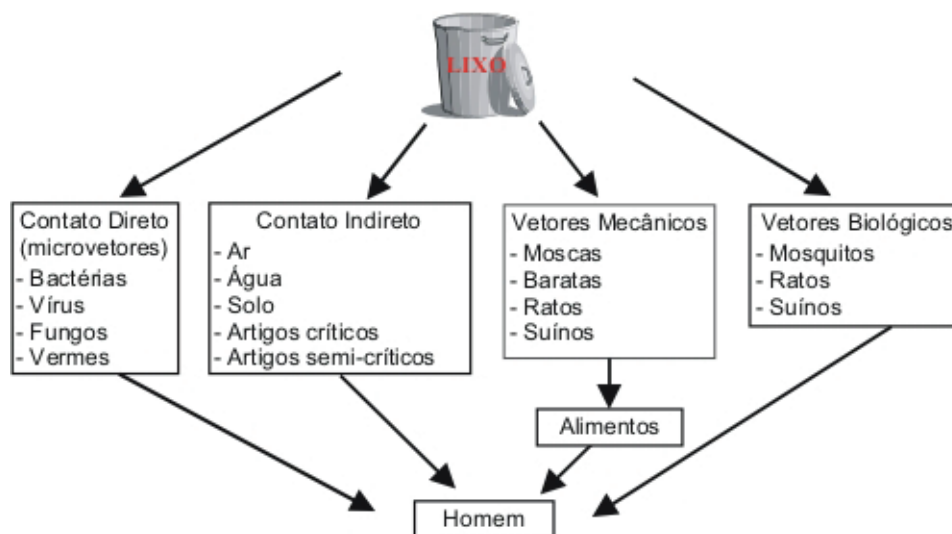
Fonte: AZEVEDO, M. A. 1996. Adaptado por Valter R. Linardi.

### 3.2.2.2 Vias de contaminação

Os resíduos urbanos, por conterem grande quantidade de material de diversas naturezas, constituem-se em um local favorável para o crescimento de alguns animais que podem ser veiculadores ou reservatórios de doenças eventualmente transmitidas ao homem. Nesse ambiente, esses animais encontram alimento, água e abrigo, itens necessários para a sua subsistência.

Segundo BERTUSSI (1994), as fontes ou reservatórios podem ser animados ou inanimados. Sob o ponto de vista epidemiológico, as fontes animadas são as mais importantes. Desta forma, há as infecções comuns ao homem e aos vegetais, as chamadas Fitonoses, que são de pouca relevância no quadro das doenças transmissíveis. As Zoonoses, infecções comuns aos homens e animais, são divididas em Antropozoonoses que são adquiridas pelo homem por meio de fonte animal (leptospirose, brucelose, etc.), e as Zooantroponoses, que são adquiridas pelos animais, através de fonte humana (tuberculose humana no gado). E, finalmente, as Antroponoses adquiridas pelo homem por fonte também humana como, por exemplo, as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), AIDS e hepatite B.

No esquema abaixo (figura 1), são mostradas as possíveis vias de contato do homem com agentes patogênicos normalmente presentes nos resíduos sólidos urbanos.



Fonte: Adaptação de FORATINI, citado por ROCHA, Aristides A. Revista DAE, v.42, p.63-68, março. 1982.

Artigos semicríticos: são aqueles que entram em contato com mucosas íntegras. Artigos críticos: são aqueles que entram em contato com tecidos subepiteliais, tecidos lesados, órgãos e sistema vascular. Os materiais perfurocortantes estão nesta categoria.

Fonte: Portaria 15/1988 da ANVISA.

**Figura 1 – Possíveis vias de transmissão de doenças por agentes patogênicos provenientes dos resíduos urbanos**

### 3.2.3 Situação dos sistemas de saneamento dos resíduos sólidos no Brasil

A geração de resíduos nas cidades é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico. Os sistemas de limpeza urbana, de competência municipal, devem afastar os resíduos das populações e dar a ele um destino ambiental e sanitariamente adequado (INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 1995).

No Brasil, a maioria dos 5.507 municípios utiliza-se de lixões ou depósitos de lixo a céu aberto, para despejarem seus resíduos. Além disso, parte dos resíduos sólidos urbanos gerados não é coletada, permanecendo junto a habitações ou sendo descartada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d’água (IBGE, 2002).

Estas formas de destinação dos resíduos são inadequadas e trazem, como consequência, uma série de impactos negativos sendo totalmente condenáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e social. Os impactos causados tendem a agravar aspectos da poluição ambiental e produzir agravos à saúde da população local, deteriorando a qualidade de vida e contribuindo para a desvalorização econômica da área (GÜNTHER, 1998).

Os lixões, além de serem um problema ambiental e de saúde pública, são fontes mantenedoras de um problema social que vem se arrastando desde há muito tempo (CUSSIOL, 2000), com famílias inteiras morando e tirando do lixo artigos para a sua sobrevivência, conforme pode ser visto na figura 2.

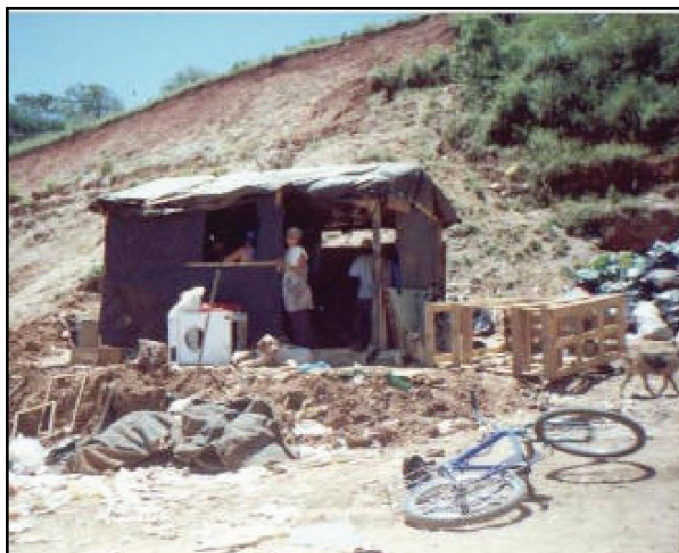


Foto: R. Lemes

Figura 2 – Domicílio de uma família em um lixão de Minas Gerais

Na figura 3 têm-se uma visão típica de um lixão, inclusive com a presença de um cavalo em busca de seu alimento e, na figura 4, o flagrante da disposição inadequada de uma caixa de resíduos perfurocortantes, normalmente utilizada em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Ambas as fotos foram tiradas em um determinado município brasileiro, no estado de Minas Gerais.



Foto: R. Lemes

Figura 3 – Lixão com presença de animais em um município de Minas Gerais



Foto: R. Lemes

Figura 4 – Descarte de caixa de resíduos perfurocortantes de serviço de saúde, em lixão de um município de Minas Gerais



### 3.3 Degradação de resíduos sólidos urbanos

Os aterros sanitários podem ser entendidos como verdadeiros e heterogêneos reatores biológicos, tendo os resíduos sólidos e a água como principais componentes de entrada e alimentação e os líquidos lixiviados e o biogás como elementos de saída (MARQUES, 2001).

O processo de degradação dos compostos orgânicos e inorgânicos, que compõem os RSUs, é um fenômeno constituído essencialmente pela superposição de mecanismos biológicos e físico-químicos, catalisados pelo fator água, presente nos resíduos pela umidade inicial e pelas águas que infiltram ou são recirculadas (CASTILHOS Jr. *et al.*, 2003).

De acordo com CASTILHOS Jr. e colaboradores (2003), os mecanismos biológicos de degradação dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários são implementados a partir da presença de microrganismos heterotróficos, os quais oxidam substratos orgânicos para suas necessidades energéticas. Os metabolismos predominantes são o aeróbio e anaeróbio, os quais estão condicionados à disponibilidade de oxigênio gasoso de origem atmosférica nas camadas de resíduos. No metabolismo aeróbio, os microrganismos se desenvolvem em presença de oxigênio molecular ou excepcionalmente incorporados a elementos minerais (nitratos). Os principais microrganismos são as bactérias, as leveduras e os fungos. No metabolismo anaeróbio os microrganismos se desenvolvem na ausência de oxigênio, podendo este ser tolerado (anaeróbio facultativo) ou não (anaeróbio estrito).

De acordo com VAZOLLER (1999), nos processos anaeróbios a degradação da matéria orgânica envolve a atuação de microrganismos procarióticos anaeróbios facultativos e obrigatórios, cujas espécies pertencem ao grupo de bactérias hidrolíticas-fermentativas, acetogênicas produtoras de hidrogênio e arqueas metanogênicas. Na atividade microbiana anaeróbia em biodigestores, como também em habitats naturais com formação de metano (sedimentos aquáticos, sistema gastrointestinal de animais superiores, pântanos, etc.), o que se observa é a ocorrência da oxidação de compostos complexos, resultando nos precursores do metano, acetato e hidrogênio. Na tabela 1 apresentam-se os vários tipos de bactérias que participam das diversas fases do processo de digestão anaeróbia, segundo ZEHNDER (1988) citado por VAZOLLER (1999).

Tabela 1 – Exemplos de espécies de bactérias anaeróbias presentes nos tratamentos de rejeitos por biodigestão anaeróbia

Etapas da biodigestão anaeróbia	Espécies microbianas
Hidrólise e acidogênese	<i>Clostrídios</i> , <i>Acetivibrio cellulolyticus</i> , <i>Bacteroides succinogenes</i> , <i>Butyrivibrio fibrisolvens</i> , <i>Eubacterium cellulosolvens</i> , <i>Bacillus sp</i> , <i>Selenomonas sp</i> , <i>Megasphaera sp</i> , <i>Lachnospira multiparus</i> , <i>Peptococcus anaerobicus</i> , <i>Bifidobacterium sp</i> , <i>Staphylococcus sp</i>
Acetogênese	<i>Syntrophomonas wolinii</i> , <i>S. wolfei</i> , <i>Syntrophus buswellii</i> , <i>Clostridium bryantii</i> , <i>Acetobacterium woddii</i> , várias espécies de bactérias redutoras do íon sulfato - <i>Desulfovibrio sp</i> , <i>Desulfotomaculum sp</i>
Metanogênese acetoclástica	<i>Methanosarcina sp</i> e <i>Methanotherix sp</i>
Metanogênese hidrogenotrófica	<i>Methanobacterium sp</i> , <i>Methanobrevibacter sp</i> , <i>Methanospirillum sp</i>

Fonte: ZEHNDER, A.J.B., 1988, *apud* VAZOLLER, R.F., 1999.

Segundo TEIXEIRA (1993), vários modelos descrevem a decomposição dos resíduos sólidos em aterro e as diferenças que há se estabelecem nos níveis de detalhamento de cada classificação e não conceitualmente.

De acordo com GRISOLIA e colaboradores (1993), citados por CARVALHO (1999), a fase I tem duração de aproximadamente uma semana; a fase II de uma semana a 6 meses; a fase III de 3 meses a 3 anos; a fase IV de 8 a 40 anos; e finalmente, a fase V, com duração que pode variar de 1 ano a 80 anos. Os autores pesquisaram a qualidade e quantidade do biogás produzido em relação ao tempo, a partir de experimentos de laboratório comparados com observações diretas em aterros.

Conforme CARVALHO (1999), a duração de cada fase é algo muito polêmico e depende de fatores intervenientes tais como: pH, potencial de oxidação-redução, alcalinidade, nutrientes, infiltração de água no aterro, temperatura, composição e peso específico do resíduo, forma de disposição e tipo de cobertura final, dentre outros.

Segundo FARQUHAR & ROVERS (1973), a estabilização dos resíduos confinados em aterros sanitários ocorre em quatro fases de degradação distintas, sendo uma aeróbia e as três restantes anaeróbias.

CASTILHOS Jr. *et al.*, (2003), dizem que as fases de degradação são manifestações da evolução dos resíduos, cuja variação da qualidade e da quantidade dos lixiviados e gases produzidos são os parâmetros indicativos.

POHLAND & HARPER (1985) propuseram cinco fases para avaliar a estabilização dos resíduos em aterro em função do tempo, que são apresentadas a seguir.

**Fase I** – ajustamento inicial: esta fase está associada com a disposição inicial dos resíduos sólidos e com a acumulação de umidade dentro do aterro. Durante o primeiro estágio de decomposição, microrganismos aeróbios degradam a matéria orgânica gerando gás carbônico (CO<sub>2</sub>), hidrogênio, resíduos orgânicos particulados e grande liberação de calor. O lixiviado produzido durante esta fase inicial é provavelmente resultado da umidade aterrada com o lixo durante a compactação e construção das células.

Com temperatura elevada, o lixiviado pode apresentar elevadas concentrações de sais de alta solubilidade dissolvidos, inclusive sais com íons metálicos (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

**Fase II** – transição: ocorre a transformação do ambiente aeróbio para anaeróbio, como evidencia a depleção de oxigênio dentro do aterro. A tendência para as condições de redução é estabelecida de acordo com a mudança de elétrons aceptores de oxigênio para nitratos e sulfatos e a substituição do oxigênio por dióxido de carbono.

**Fase III** – formação de ácidos: o processo de biodegradação anaeróbia da fase ácida é realizado por uma população mista de bactérias anaeróbias estritas e facultativas.

Os ácidos gerados se misturam com o líquido que percola pela massa de resíduo sólido, fazendo com que seu pH caia para valores entre 4 e 6. O caráter ácido dessa mistura ajuda na solubilização de materiais inorgânicos, podendo apresentar altas concentrações de ferro, manganês, zinco, cálcio e magnésio (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

Os líquidos lixiviados produzidos nessa fase apresentam grande quantidade de matéria orgânica. As mais altas concentrações de DBO e DQO ocorrem durante esta fase.

Os ácidos graxos voláteis produzidos nesta fase são convertidos em acetatos (ácido acético) por bactérias acetogênicas que se constituem, juntamente com o hidrogênio e o dióxido de carbono, em substratos para produção de metano observada na fase seguinte.

**Fase IV** – fermentação metanogênica: a transição da fase de formação ácida para a fase de fermentação metanogênica ocorre de 4 a 10 anos depois da instalação do depósito de lixo e pode continuar por um período de vários anos. O metabolismo metanogênico é relativamente lento, mas eficiente, no decorrer de muitos anos (entre 1 e 5 anos).

Condições de redução correspondentes a esta fase influenciam na solubilidade dos compostos inorgânicos, resultando na precipitação ou dissolução desses constituintes. Além disso, os metais pesados são removidos por complexação e precipitação.

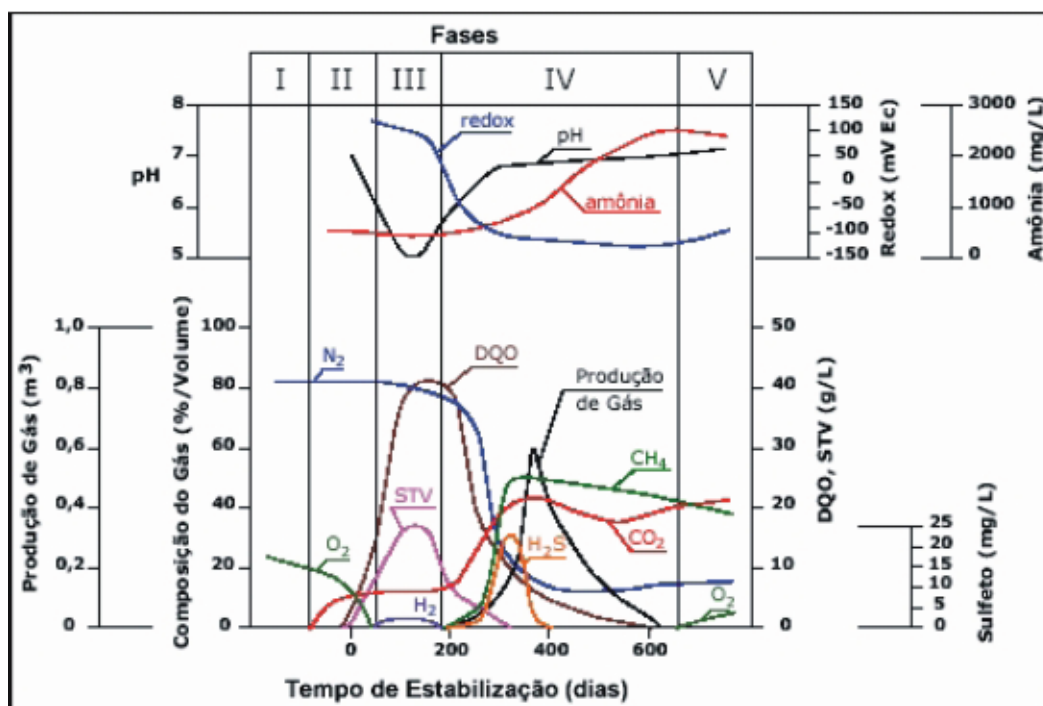
As concentrações de DBO e DQO declinam à medida que muitos desses materiais são convertidos para gás. Uma pequena porção de resíduos contendo compostos orgânicos recalcitrantes (ex.: lignina) não é degradada e permanece no aterro por mais tempo. Além disso, o potencial de oxi-redução atinge os valores mais baixos.

Segundo o INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (2000) as bactérias metanogênicas se desenvolvem preferencialmente em valores de pH próximos do neutro (pH = 7,0), entre 6,6 e 7,3. Com o consumo dos ácidos voláteis simples produzidos na fase anterior, o valor do pH, que era ácido, começa a subir, favorecendo o aparecimento dessas bactérias que são bastante sensíveis a oscilações do pH. Ao ser elevado, o pH é controlado pelo sistema tampão do bicarbonato possibilitando o crescimento de bactérias metanogênicas.

Com o equilíbrio do pH estabelecido, qualquer acúmulo de ácido pode provocar queda na quantidade de bactérias metanogênicas, prejudicando o processo de decomposição dessa fase. Estando o pH próximo do neutro, a solubilização de compostos inorgânicos é reduzida, diminuindo a condutividade dos lixiviados, grandeza que caracteriza a capacidade do líquido de conduzir corrente elétrica (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

**Fase V** – maturação final: durante o estágio final de estabilização em aterros, nutrientes e substratos disponíveis tornam-se limitados e a atividade biológica é reduzida. A produção de gás diminui e o lixiviado permanece com concentrações mais baixas. Oxigênio e espécies oxidativas podem reaparecer lentamente. Contudo, a lenta degradação de frações orgânicas resistentes pode continuar com a produção de substâncias húmicas.

Na figura 5, mostra-se graficamente a evolução típica de parâmetros físico-químicos nos líquidos lixiviados de aterros sanitários, em função das fases de degradação dos resíduos e do período de estabilização, além da produção e composição de gases em aterros, de acordo com POHLAND & HARPER (1985).



Fonte: POHLAND, F.G. & HARPER, S.R., 1985.

Figura 5 – Evolução típica de parâmetros físico-químicos dos lixiviados e da produção e composição dos gases ao longo das fases de degradação dos resíduos

### 3.4 Resíduos de serviços de saúde

Nesta sessão apresentam-se as principais definições de resíduos de serviços de saúde existentes na literatura nacional e internacional, suas origens e a classificação vigente no Brasil. A taxa de geração e a composição dos RSS em algumas cidades brasileiras e de fora do Brasil são mostradas, assim como o potencial de risco à saúde humana e ambiental desses resíduos, à luz do conhecimento científico. Discorre-se ainda sobre a ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos sólidos e de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários.

Alguns processos de tratamento disponíveis no mercado são citados e, finalmente, formas de disposição final dos resíduos de serviços de saúde, mostrando que há técnicas sanitariamente menos impactantes para o meio ambiente e para a saúde pública.

#### 3.4.1 Definições e origens dos resíduos de serviços de saúde

A definição de resíduo de serviço de saúde ainda é controversa na literatura internacional variando tanto de autor para autor como, inclusive, entre agências reguladoras de um mesmo país.

RUTALA & MAYHALL (1992) descreveram “resíduo hospitalar” como todo resíduo, biológico ou não biológico, descartado e sem intenção de uso posterior. “Resíduos médicos” são aqueles gerados como resultado de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos e animais e, “resíduo infeccioso”, é aquela porção do resíduo médico capaz de

transmitir uma doença infecciosa. Eles acrescentam ainda que o Congresso Americano e a EPA têm usado o termo “resíduo médico controlado” no *Medical Waste Tracking Act - MWTA*, preferencialmente a “resíduo infeccioso”, em consideração à possibilidade remota de transmissão de doença (US EPA, 1989 e RUTALA *et al*, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992). Assim, “resíduo médico” é um subconjunto do “resíduo hospitalar” e “resíduo médico controlado”, que sob o ponto de vista legal é sinônimo de “resíduo infeccioso”, é um subconjunto do “resíduo médico”.

Segundo REINHARDT *et al.*, (1996), resíduos de estabelecimentos de assistência à saúde são aqueles gerados durante o cuidado, o diagnóstico e o tratamento de pacientes e, também, aqueles produzidos durante a pesquisa médica, farmacêutica e produção de remédios. Eles utilizam o termo “resíduo médico”, preferencialmente a “resíduo infectante” ou “resíduo infeccioso”, por entenderem que não há um método simples e seguro para testar a infecciosidade de um resíduo e, também, porque estão incluídos nesta categoria resíduos que apresentam perigo mecânico (por exemplo, as agulhas) e aqueles que têm um potencial de causar um certo incômodo ou degradação estética no meio ambiente, se descartado com falta de cuidado.

De acordo com DUGAN (1992), resíduo infectante é o resíduo que contém patógenos em quantidade e virulência tais que a exposição ao resíduo pode ter como consequência uma doença infecciosa em um hospedeiro susceptível.

No Brasil, até há pouco tempo, os resíduos de serviços de saúde eram conhecidos somente como “lixo hospitalar”. Essa denominação foi substituída pela atual ao se verificar que não só os hospitais, mas também outros estabelecimentos prestadores de serviços na área de saúde geram resíduos com características semelhantes.

Conforme terminologia estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira Regulamentadora 12807/93, resíduo de serviço de saúde é aquele resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com a classificação adotada pela NBR 12808/93. Esta norma divide os resíduos em Classe A - infectantes, Classe B - especiais e em Classe C - comuns, com suas respectivas subdivisões.

Resíduo infectante é definido como aquele resíduo de serviço de saúde que por suas características de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública (NBR 12807/93).

Os RSS são gerados nas etapas de atendimento, cuidado, diagnóstico e tratamento de pacientes em estabelecimentos tais como hospitais, farmácias, drogarias, clínicas veterinárias, consultórios médicos, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, laboratórios de análises clínicas e patológicas, centros de hemoterapia, unidades de hemodiálise e em centros de pesquisa biomédica.

#### 3.4.2 Classificação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil segundo a RDC nº 306/2004 da Anvisa e Resolução nº 358/2005 do Conama

O principal objetivo da classificação é conhecer melhor as especificidades dos resíduos. Dessa maneira, têm-se condições de definir estratégias de gerenciamento que visem à preservação da saúde ocupacional, pública e ambiental.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela sua norma NBR 12808/93, classifica os resíduos em três grupos e a Resolução nº 358/2005 do Conama e RDC nº 306/2004 da Anvisa classificam-os em cinco grupos, com divisões diferentes daquelas estabelecidas pela ABNT. Por ser mais moderna e recente, apresentar-se-á somente a classificação conforme os órgãos legais de meio ambiente e da saúde, em vigor na presente data.

- Grupo A

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

*Subgrupo A1*

- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

*Subgrupo A2*

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

*Subgrupo A3*

Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou por familiares.

### *Subgrupo A4*

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4 e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons<sup>2</sup>.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais, vazias ou com volume residual, pós-transfusão.

### *Subgrupo A5*

Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons<sup>3</sup>.

#### • **Grupo B**

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.

---

2 Estrutura proteica alterada relacionada como agente etiológico das diversas formas de encefalite espongiiforme.

3 <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html>, disponível em 16/02/2000

- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

#### • Grupo C

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Cnen e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

#### • Grupo D

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

#### • Grupo E

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.



### 3.4.3 Taxa de geração e composição dos resíduos de serviços de saúde

Embora os hospitais sejam os principais geradores de RSS, eles representam apenas uma fração das unidades de saúde. Há ainda a contribuição vinda dos consultórios, clínicas, laboratórios e universidades (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Segundo KEENE (1991), os resíduos de serviços de saúde são uma subdivisão dos resíduos municipais e, nos Estados Unidos, compreendem menos do que 1% do volume total dos resíduos municipais.

Na cidade de Belo Horizonte, os resíduos de serviços de saúde compreenderam 0,95 % dos resíduos destinados ao aterro sanitário no ano de 2003 e 0,92 % no ano de 2004, conforme o Relatório Anual de Atividades da Superintendência de Limpeza Urbana de cada respectivo ano. A cidade tem uma população (residente + flutuante) de 2.500.000 habitantes e os serviços de limpeza atendem a aproximadamente 91 % da população.

Para LEE *et al* (1991), a característica mais importante dos resíduos médicos é a sua heterogeneidade. Da mesma forma que os resíduos comuns urbanos, os resíduos de serviços de saúde são constituídos de uma mescla de componentes de origem biológica, química e inertes (FERREIRA, 1997).

Uma amostra desses resíduos pode conter uma mistura de papel, papelão, plástico, resto de alimentos, vidro, metais, objetos perfurantes e cortantes, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, sangue, resíduos patológicos, pequenas peças anatômicas, restos de vacinas ou de medicamentos com prazo vencido e muitos outros tipos de materiais (LEE *et al*, 1991).

Apesar de ser uma informação importante, as referências internacionais registram poucos dados sobre a composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde e, particularmente no Brasil, estes dados também são escassos (ANDRADE, 1999).

Conforme publicado em um relatório do Congresso dos Estados Unidos (1990), citado por RUTALA & MAYHALL. (1992), os resíduos hospitalares são compostos por uma mistura de plásticos (14% em peso), sólidos celulósicos secos (45% em peso), sólidos celulósicos úmidos (18% em peso), materiais não combustíveis (20% em peso) e outros materiais.

Todavia, LI & JENQ (1993) estudaram os resíduos do National Taiwan University Hospital (NTUH) bem como no Veteran General Hospital e no Fan-Yan Hospital, ambos também em Taiwan. Durante o período estudado, a taxa de geração de resíduos encontrados no NTUH foi de 4.600 kg/dia os quais consistiam de 4.100 kg/dia de resíduos não infecciosos e 340 kg/dia de resíduos infecciosos, 70 kg/dia de resíduos da cozinha, 50 kg/dia de resíduos patológicos e 40 kg/dia de seringas plásticas. Os resíduos do NTUH consistiram de 99,02% de resíduos combustíveis e 0,97% de não combustíveis em massa. Os resíduos combustíveis eram constituídos de papel (16,17%), têxteis (9,77%), papelão, madeira e folhas (1,12%), restos de alimentos (21,51%) e plásticos (50,45%). Os resíduos não combustíveis incluíram 0,40% de metais e 0,57% de vidro.

No Brasil, ANDRADE (1999) pesquisou diferentes tipos de estabelecimentos geradores de RSS tais como hospitais, clínicas médicas e odontológicas, farmácias e outros estabelecimentos congêneres da cidade de São Carlos, estado de São Paulo, e encontrou a seguinte composição gravimétrica, ilustrada na figura 6.

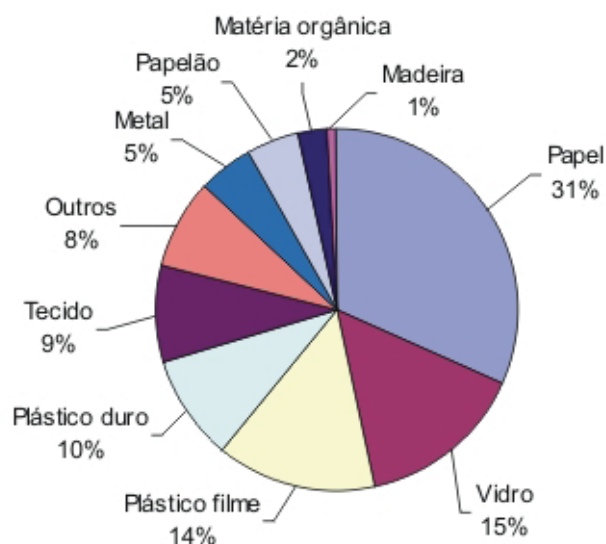


Figura 6 – Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na cidade de São Carlos, São Paulo

A taxa de geração de resíduos nos hospitais depende efetivamente do número de leitos, da quantidade de leitos de tratamento intensivo e da presença de instalações especiais (LI & JENQ, 1993; BERTUSSI, 1994). Um dos fatores que afetam a quantidade desses resíduos é o uso crescente de materiais descartáveis (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Em estudo conduzido em 1987-1988 por RUTALA *et al.* (1989), foi registrada uma taxa de geração de resíduos 6,8 kg.paciente<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> em hospitais americanos. Em um hospital da Carolina do Norte a geração era de 5,6 kg.paciente<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, de acordo com pesquisa feita em 1980 (RUTALA & SARUBBI, 1983). Ambas publicações foram citadas por RUTALA & MAYHALL (1992).

Para HALBWACHS (1994), a composição típica de resíduos sólidos em pequenos hospitais ou centros de saúde em países em desenvolvimento é menos crítica. Ele constatou que a produção diária de resíduos de serviços de saúde por hospitais rurais no sub-Sahara, África, varia entre 0,3 e 1,5 kg.leito<sup>-1</sup> e estimou que somente 2 a 10% são considerados perigosos. Já em países industrializados a quantidade é de 3 a 6 kg.leito<sup>-1</sup>, com 5 a 20% de resíduo perigoso (WHO report, 1992, citado por HALBWACHS, 1994).

Na Itália, em avaliação feita pela Azienda Municipale Ambiente da Prefeitura de Roma (ROMA, 1996), a taxa de geração diária de RSS é cerca de 1,5 kg.leito<sup>-1</sup> ocupado, com oscilações que vão de 0,5 kg.leito<sup>-1</sup>, nos pequenos casos de tratamento, a 2,5 kg.leito<sup>-1</sup>, nos grandes hospitais.

Em um estudo feito no México o indicador é de 3 kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Estima-se que de 10% a 40% destes resíduos podem ser classificados como perigosos devido à sua natureza patogênica e o restante pode ser considerado como resíduo doméstico (MONREAL & ZEPEDA, 1991, citados por MONGE, 1997).

No Brasil, DIAS & FIGUEIREDO (1999) registraram que a taxa diária de geração de resíduos de serviços de saúde encontrada em um hospital do município de Feira de Santana,

estado da Bahia, foi de 5,7 kg.leito ocupado<sup>-1</sup>. Deste valor, 230 g eram de resíduos comuns provenientes da administração, recepção e banheiros externos e os 5,47 kg restantes foram considerados resíduos infectantes, devido à falta de segregação. Vale a pena ressaltar que ficou constatado na pesquisa que a cozinha era responsável por 63% dos resíduos infectantes produzidos pelo hospital, por serem acondicionados junto com os infectantes.

SANTOS e colaboradores (1999), em estudo de campo realizado em três hospitais da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, encontraram os resultados apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso

Tipo do hospital	RSS total	Quantidade (kg/dia)	
		Resíduo séptico	Resíduo não séptico
Menos de 50 leitos	150	38	112
Entre 50 e 100 leitos	220	65	155
Mais de 100 leitos	255	82	173

Fonte - SANTOS *et al.*, 1999.

Em trabalho realizado em um hospital pediátrico estadual na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, CUSSIOL (2000) encontrou a seguinte produção média diária de resíduos, antes de implantar a segregação propriamente dita:

- resíduo infectante: 1,28 kg.leito ocupado<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>;
- resíduo comum: 1,89 kg.leito ocupado<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>;
- resíduo total (resíduo infectante + comum): 3,17 kg.leito ocupado<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>.

#### 3.4.4 Potencial de risco dos resíduos de serviços de saúde

O potencial de risco para a saúde humana e ambiental envolvido com os resíduos de serviços de saúde constitui-se em uma discussão grande e polêmica. De um lado encontra-se uma corrente que considera que os RSS apresentam riscos adicionais à saúde humana e ao meio ambiente e que os mesmos apresentam maior periculosidade que os resíduos domiciliares. Do outro lado, há a corrente que se contrapõe ao fator de maior potencialidade de risco que os RSS representam, quando comparados aos resíduos domiciliares.

Na literatura internacional e brasileira há inúmeras publicações de pesquisadores, tanto da área médica como de saneamento e meio ambiente, cujas conclusões são que não há justificativa para a exigência de tratamento dos RSS e nem necessidade de coleta segregada e disposição final em aterro especial, pois não há fatos que comprovem que os RSS apresentem maior periculosidade ou sejam mais contaminados do que os resíduos domiciliares. Ressalva é feita para a exceção dos resíduos perfurocortantes que podem causar acidentes por picadas ou ferimentos com agulhas ou lâminas contaminadas e dos recipientes descartáveis contendo culturas, sendo que ambos constituem uma pequena parcela do volume total dos resíduos produzidos (ZANON, 1991; ZANON & EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999).

De acordo com RIBEIRO (1998), o risco de transmissão de doenças através da contaminação ambiental pelos resíduos infectantes é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos, desde que sejam tomadas precauções básicas e cumpridas as normas de segurança para cada processo.

BURKE (1994), citado por FERREIRA (1997), destaca em sua publicação que, além da *Environmental Protection Agency* (EPA) e do *Centers for Disease Control* (CDC), o Instituto Nacional de Saúde (NIH) dos Estados Unidos também considera que os resíduos hospitalares não constituem risco adicional para a saúde, em relação a qualquer outra forma de resíduos sólidos gerados nas cidades.

Estudos elaborados pela agência norte-americana *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR), a pedido do Congresso daquele país, confirmaram conclusivamente a hipótese, já bastante aceita pela maioria dos especialistas da área, de que a disposição adequada de resíduos infectantes no solo, com critérios semelhantes aos existentes nos aterros sanitários norte americanos, não implica risco de transmissão de doenças infecciosas, pois não há evidências técnicas de que os resíduos infectantes aumentem significativamente a contaminação de águas subterrâneas ou do solo, quando comparados aos resíduos domiciliares (LICHTVEL *et al*, 1990).

A conclusão dos estudos de DUGAN (1992), que fez uma ampla revisão na legislação dos EUA quanto à periculosidade dos resíduos médicos controlados, foi de que a fração não perfurocortante destes resíduos não apresenta risco de infecção para a comunidade maior do que aquele apresentado pelos resíduos semelhantes de origem domiciliar e, sob o ponto de vista legal, deveriam ser tratados da mesma maneira. Foram os seguintes órgãos que fizeram parte do estudo deste pesquisador: *Environmental Protection Agency* (EPA), *Office of Technology Assessment* (OTA), *General Accounting Office* (GAO), *New York State Department of Health*, *Centers for Disease Control* (CDC) e *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR), do Serviço de Saúde Pública dos EUA.

KEENE (1991) cita em seu estudo que, além da ATSDR, o *State of Washington Department of Ecology* também atesta que não há risco significativo à saúde pública associado com os métodos lá utilizados de disposição (aterro sanitário) de resíduos médicos/infectantes. Chama a atenção para a percepção pública que, mesmo diante de resultados científicos, ainda persiste em associar perigo na disposição final desses resíduos.

No I Fórum “Cemitério – Impacto Ambiental”, ocorrido em dezembro/99, proprietários de cemitérios particulares do Estado do Paraná, ambientalistas, médicos legistas e representantes da Promotoria de Proteção ao Meio Ambiente discutiram os impactos ambientais causados pelos cemitérios, em razão de apresentarem-se como fonte potencial de risco de contaminação das águas subterrâneas. A conclusão das discussões foi de que o setor de cemitérios não se constitui em fonte poluidora do meio ambiente quando observados os padrões técnicos determinados pela legislação vigente. Para o médico legista Carlos Delmonte (FÓRUM, 2000), “*não há como o corpo humano ser poluente ao meio ambiente, pois a putrefação da matéria faz parte da natureza*” (sic).

Comparando-se os resíduos classificados como infectantes com um cadáver e sem levar em consideração a causa mortis do indivíduo (se por doença ou por morte natural), é de se esperar que seja no cadáver, o local onde há a maior proliferação e concentração de microrganismos da flora normal e de patógenos, devido à presença abundante dos fluídos corpóreos e sangue, que são verdadeiros meios de cultura. Em função da conclusão do

I Fórum de Cemitérios – Impacto Ambiental, pode-se pensar que os resíduos infectantes, quando acondicionados e destinados de forma segura, ou seja, em aterros sanitários, não oferecem perigo à comunidade e ao meio ambiente, uma vez que foram gerados em função do processo de tratamento do ser humano ou do animal. Exceção deve ser feita aos meios de culturas e perfurocortantes, que oferecem riscos, no caso de acidente.

A legislação brasileira não considera o cadáver humano ou animal como sendo RSS, mas os resíduos de autópsias são classificados como resíduos infectantes de serviços de saúde, devendo ter coleta diferenciada e mais onerosa.

Com relação aos riscos de infecção, de alergias e de toxicidade atribuídos à exposição dos garis aos bioaerossóis formados na operação de coleta de resíduos urbanos em caminhão compactador, a pesquisa realizada por BREUM e colaboradores (1996) acusou a presença de baixas concentrações de *Aspergillus fumigatus* e de actinomicetos termofílicos (menos que 1% da contagem total de microrganismos). O estudo demonstrou ainda que a exposição dos garis aos bioaerossóis pode ser significativamente reduzida pela instalação de um sistema de exaustão atrás de uma cortina lamelar de plástico que cobre a pá do compactador e, se o despejo do resíduo for feito de forma mais lenta, a eficiência do sistema pode ser melhorada.

Segundo o professor KRISEK (1977) da Yale University, citado por ZANON (1990), a compreensão de que a saúde não depende da ausência de microrganismos (esterilidade), mas do estado de equilíbrio entre a população microbiana e os mecanismos de resistência anti-infecciosa do hospedeiro, foi um avanço significativo da medicina na década de setenta. Ademais, têm que haver uma via de transmissão e um meio de entrada.

Há posições divergentes quanto à transmissibilidade direta de doenças a partir dos resíduos. Embora se acredite que alguns casos de infecção hospitalar sejam transmitidos pelos resíduos (CARVALHO *et al*, 1977; SAITO *et al*, 1983), não existem estudos que comprovem este preceito. Os casos existentes de doenças transmitidas pelos resíduos estão associados ao mau uso e/ou manuseio de objetos perfurocortantes, bem como de seu acondicionamento insatisfatório (RUTALA & SARUBBI, 1983; *World Health Organization*, 1983; ZANON, 1990; ZANON & EIGENHEER, 1991; MATTOSO, 1996).

De acordo com RUTALA & MAYHALL (1992), para que uma infecção aconteça a partir do contato com resíduos que não sejam perfurocortantes, há a necessidade de ocorrer cada um dos seguintes eventos, em sequência:

- resíduo deve conter um patógeno viável (agente infeccioso) para o ser humano;
- um indivíduo deve ter contato direto com o resíduo contaminado;
- deve existir ou ocorrer uma lesão em seguida ao contato para que haja a porta de entrada do patógeno no hospedeiro;
- um número suficiente do agente infeccioso (dose infectante) deve entrar em um hospedeiro susceptível, via porta de entrada e, então, o agente pode causar ou não uma doença.

Segundo a Associação Mineira de Estudos e Controle de Infecções Hospitalares (Amecih), em acidentes com exposição percutânea ou contato de material contaminado com mucosas, o risco de infecção pelo vírus da hepatite B é de 1 a 40%, pelo vírus

da hepatite C é de 3 a 10% e pelo HIV, o risco de pós-exposição é de no máximo 0,3% (BIOSSEGURANÇA, 1998).

Estudos efetuados pela Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar indicam que a ocorrência de infecção hospitalar, em usuários dos serviços de assistência médica, tem as seguintes causas e taxas de incidência: 50% são devidos ao desequilíbrio da flora bacteriana do paciente, já debilitado pela doença e pelo estresse decorrente do meio em que está inserido; 30% são devidos ao despreparo dos profissionais que prestam assistência médica; 10% são devidas às instalações inadequadas que propiciam o curto-circuito no fluxo operacional, entre outros fatores que possibilitam a contaminação ambiental; e, 10% são devidos ao mau gerenciamento de resíduos e outras causas (CARVALHO Jr & SILVA, 1998).

Em resumo, deve-se ter cuidado no sentido de se evitar o contato direto com os microrganismos presentes nos resíduos, especialmente naquelas situações que favoreçam a penetração deles no organismo, o que pode ocorrer através de mucosas e ferimentos.

Basicamente, a maneira mais efetiva de evitar tais riscos é através da prevenção. A adoção de condutas seguras desde a geração até a disposição final assegura a proteção da saúde humana e a qualidade do meio ambiente contra possíveis riscos associados à natureza diversa dos resíduos. Para isto, é necessária a implementação de atividades técnicas e administrativas inclusive com educação continuada (contemplados em um bom programa de gerenciamento de resíduos), além de investimentos em infraestruturas municipais, mais especificamente na construção de aterros sanitários, a fim de dar destinação final adequada sanitariamente aos resíduos, tanto urbanos como os de serviços de saúde.

#### 3.4.5 Ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários

Na sequência, são apresentados diversos trabalhos sobre a ocorrência, o grau de contaminação e a sobrevivência de microrganismos nos RSU e nos RSS e em seus líquidos lixiviados.

BLANON & PETERSON (1974), ENGELBRECHT & AMIRHO (1976) e SOBSEY (1978), citados por KEENE (1991), pesquisaram o nível de contaminação bacteriana no líquido lixiviado de aterros municipais. Esses estudos surgiram devido à preocupação existente com respeito à lixiviação dos resíduos médicos em aterros municipais e possível migração dos agentes infectantes para as águas subterrâneas. Os resultados da pesquisa indicam que ocorre um rápido e significativo decréscimo no teor do indicador patogênico do líquido lixiviado, após a disposição do resíduo no aterro. Os autores atribuem o declínio no número de patógenos às condições ambientais adversas encontradas no lixiviado e no aterro. As condições discutidas incluíram a temperatura ambiental aumentada, decréscimo do pH do lixiviado e um potencial crescentemente negativo de oxi-redução.

Estudos semelhantes específicos com vírus patogênicos foram feitos por ENGELBRECHT *et al* (1974), PAHREN (1987) e PETERSON (1971), citados por KEENE (1991). Novamente foi demonstrado que tais vírus não sobrevivem nas condições do aterro. Os resultados obtidos foram atribuídos às condições adversas tais como temperaturas elevadas, adsorção sobre particulados e condições microbiologicamente tóxicas do lixiviado.

### Quadro 3 – Tempo de sobrevivência de microvetores nos resíduos sólidos urbanos

Organismo	Tempo (dias)
<i>Salmonella typhi</i>	29 - 70
<i>Endamoeba histolytica</i>	8 -12
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2000 - 2500
<i>Leptospira interrogans</i>	15 - 43
<i>Polio virus</i>	20 -170
Bacilo da Tuberculose	150 - 180
Larvas de vermes	25 - 40

Fonte: SUBERKROPP KF & KLUG MJ. *Microbiological ecology*, p.196, 1974, citados por LIMA LMQ. *Tratamento de lixo*. Hemus Editora Ltda. 2. Edição revista. 1991.

SUBERKROPP & KLUG (1974), citados por LIMA (1991), encontraram os seguintes tempos de sobrevivência de microvetores em pesquisa feita com resíduos sólidos urbanos, apresentados no quadro 3.

RUTALA & MAYHALL (1992) citam vários estudos de avaliação microbiológica qualitativa e quantitativa que foram feitos em resíduos domiciliares e de hospitais com diferentes números de leitos e em diferentes instalações. Por exemplo, ALTAUS e colaboradores (1983), citados nesse estudo, examinaram 21 amostras de vazadouros de resíduos domiciliares e 264 de áreas de resíduos hospitalares e constataram que os resíduos domésticos sempre continham mais microrganismos patogênicos do que os hospitalares, conforme pode ser visto no quadro 4. Também a conclusão dos outros autores citados é de que os resíduos domiciliares contêm mais microrganismos com potencial patogênico para o homem, do que a média encontrada nos resíduos gerados nos hospitais estudados (KALNOWSKI *et al*, 1983, JAGER *et al*, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992).

### Quadro 4 - Concentração de bactérias encontradas em resíduos sólidos de serviços de saúde e domiciliares segundo vários autores.

Referência	Microrganismos	Origem	
		Hospitalar	Domiciliar
ALTAUS <i>et al</i> , 1983	Bactéria aeróbia	$5,7 \times 10^5$	$7,2 \times 10^6$
	Coliformes	$1,4 \times 10^5$	$8,4 \times 10^5$
	<i>E. coli</i>	$1,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^5$
JAGER <i>et al</i> , 1989	Bactéria aeróbia	$3,5 \times 10^5$	$2,5 \times 10^8$
	Coliformes	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^7$
	<i>E. coli</i>	$6,3 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$

Fonte: adaptado de RUTALA, W.A.; MAYHALL, C.G. *Medical waste. Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.

No Brasil, os resultados das análises microbiológicas em amostras de lixo hospitalar e domiciliar (quadro 5) na pesquisa de FERREIRA (1999) mostram uma razoável semelhança entre os resíduos hospitalares e domiciliares, a ponto de permitir colocá-los, do ponto de vista gerencial, numa mesma categoria. Para este pesquisador, a adoção de uma política de mudança no gerenciamento interno dos hospitais (por exemplo, a desinfecção ou esterilização dos resíduos de maior risco biológico e perfurocortantes; e a limpeza interna e o acondicionamento dos resíduos feitos com padrões adequados), pode resultar em melhorias na qualidade do ambiente hospitalar e possibilitar que tais resíduos sejam dispostos em aterros sanitários com os resíduos domiciliares, sem comprometer o meio ambiente e a saúde pública, a custos mais compatíveis com a realidade de um país em desenvolvimento.

Quadro 5 – Análises microbiológicas das amostras de lixo hospitalar e domiciliar no município do Rio de Janeiro

Parâmetros	Lixo Hospitalar		Lixo Domiciliar	
	Base Úmida	Base Seca	Base Úmida	Base Seca
Coliformes Totais (NMP/g)	$8,0 \times 10^7$	$1,3 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$	$9,1 \times 10^8$
Coliformes Fecais (NMP/g)	$2,2 \times 10^7$	$3,5 \times 10^7$	$3,5 \times 10^6$	$1,4 \times 10^7$
Contagem de Células Viáveis (UFC/g)	$1,0 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$2,1 \times 10^9$	$8,6 \times 10^9$
Contagem de Bactérias e Actinomicetos (UFC/g)	$1,0 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$1,5 \times 10^9$	$6,2 \times 10^9$
Contagem de Fungos( UFC/g)	$5,9 \times 10^4$	$9,4 \times 10^4$	$6,5 \times 10^7$	$2,6 \times 10^8$
Enteroparasitas	Negativa		Negativa	
Larvas de Moscas	Ausentes		Presentes	

Fonte: FERREIRA, JA. Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1997.

NMP = nº mais provável

UFC = unidades formadoras de colônias

A bibliografia normalmente registra a presença de bactérias do grupo coliforme (*Escherichia coli*, *Klebsiela sp*, *Enterobacter sp*), de *Proteus sp*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus fecalis*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* e *Candida sp* nos resíduos de serviços de saúde (BLOCK & NETHON, 1983; SMITH, 1970; TRIGG, 1971, citados por ZANON, 1991). Com exceção das *Pseudomonas* e dos *Bacillus* que são encontrados respectivamente na água e no solo, todos os outros pertencem à microbiota humana e são microrganismos oportunistas. Esses patógenos oportunistas podem ser encontrados tanto nos resíduos de serviços de saúde como nos domiciliares (FIOCRUZ, 1988, MANSUR, 1988, citados por ZANON, 1991).

Conforme BLOCK & NETHON (1983), citados por ZANON (1991), a presença de patógenos primários depende da prevalência dos mesmos na população, mas esses microrganismos usualmente não sobrevivem por mais de dez dias.

SOARES e colaboradores (2000) analisaram experimentalmente a evolução temporal, durante 16 dias, do crescimento de cepas padrão de bactérias liofilizadas (*E. coli*, *S. aureus* e *P. aeruginosa*) em resíduo hospitalar padronizado e esterilizado (100g de resíduos, das quais 70g foram compostas por componentes sólidos e 30g por líquidos). O objetivo foi o de verificar o período de viabilidade de certos microrganismos indicadores de contaminação



nos resíduos. Observaram que nas primeiras seis horas existe um decréscimo no número de bactérias. Após as primeiras seis horas, o número de bactérias tendeu a aumentar, sendo este aumento mais rápido ou mais lento conforme a espécie. Em função dos resultados alcançados, os pesquisadores acreditam que os RSS oferecem riscos à comunidade, pacientes e funcionários do serviço de saúde (diretos e indiretos), em virtude dos procedimentos gerenciais geralmente adotados.

COLLINS & KENNEDY (1992), ao citarem o trabalho de ENGELBRECHT & AMIHOR (1992), alertam para o perigo de contaminação microbiológica do líquido lixiviado de aterros, pois os resultados acusaram a presença de *S. aureus*, *S. pyrogenes*, *S. faecalis*, *S. durans*, *S. pneumoniae*, *K. pneumoniae*, *Salmonelas*, *Proteus sp.* e coliformes. ZANON (1990) afirma que estes microrganismos são comuns nos organismos e no meio ambiente.

LYNCH & JACKSON (1986), citados por TURNBERG (1991), relataram que organismos potencialmente infectantes são sempre encontrados em substâncias do corpo humano tais como fezes, aerossóis, secreções de ferida e, algumas vezes, no sangue, urina e outros fluídos corpóreos. Resíduos de residências podem incluir fezes, sangue, exsudatos ou secreções de lenços de papel, absorventes higiênicos, camisinhas, curativos e seringa, cada um podendo conter organismos infecciosos.

BYRNS e BURKE (1992) afirmam que os RSS não oferecem mais riscos para o meio ambiente do que os resíduos domiciliares. As características físico-químicas e microbiológicas dos RSU, dos RSS e de seus líquidos lixiviados constituem fatores a serem contemplados no estudo da problemática ambiental que oferecem, estando, estas características, intimamente relacionadas à composição e à fonte dos resíduos.

#### 3.4.6 Disposição final dos resíduos de serviços de saúde

No Brasil, a forma predominante de disposição final dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, entre outros, é em lixão. Porém existem métodos de disposição no solo recomendáveis sanitária e tecnicamente. A seguir são brevemente apresentadas as diferentes formas existentes de disposição final de resíduos sólidos.

Para os resíduos do grupo A que podem ser dispostos no solo, os aterros sanitários constituem-se em boa alternativa de tratamento e de disposição final. A codisposição dos subgrupos A1 e A2, após tratamento prévio, do subgrupo A4 (sem exigência de tratamento) e os resíduos sólidos urbanos é técnica reconhecida e permitida atualmente no Brasil (Resolução nº 358/2005 do CONAMA), além de ser economicamente mais compatível com a realidade econômica do país.

O aterro sanitário é executado segundo critérios e normas de engenharia (escolha a área apropriada, impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem e tratamento de líquido percolado e de gases, etc.), que visam a atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente. Quando bem operado evita a proliferação de moscas, o aparecimento de roedores, baratas e urubus, o estabelecimento de catadores na área, o espalhamento de lixo pela redondeza pela ação do vento, a criação e engorda de animais, a poluição das águas subterrâneas e superficiais.

No aterro controlado as recomendações técnicas e as exigências para proteção ambiental são mais simplificadas, comparativamente ao aterro sanitário. Não é prevista a implantação de sistemas de coleta e tratamento de líquidos percolados e tampouco de

drenagem de gases. Este método não deve ser considerado como solução definitiva para o correto equacionamento da disposição final de resíduos sólidos, uma vez que é grande seu potencial de impacto ambiental, notadamente no que se refere à poluição das águas superficiais e subterrâneas.

No lixão, também conhecido como vazadouro ou lixeira, entre outras denominações, o resíduo é simplesmente descarregado na superfície do solo, a céu aberto, constituindo-se numa metodologia de disposição altamente prejudicial à saúde pública e ao meio ambiente. Infelizmente, apesar de acarretar a poluição e contaminação dos corpos de água subterrâneos e superficiais e possibilitar a proliferação de enfermidades veiculadas por vetores, este ainda é o método mais utilizado no Brasil e em vários outros países em desenvolvimento.

As valas sépticas são células exclusivas para o aterramento da fração infectante dos resíduos de serviços de saúde. Trata-se de uma vala escavada em local isolado no aterro, revestida (muitas vezes não) por material impermeável, normalmente uma manta sintética denominada geotêxtil. Os resíduos não podem ser compactados e recebem uma cobertura de solo para evitar a proliferação de vetores. Este método aumenta significativamente os custos do aterro e impõe a coleta diferenciada para esses resíduos, aumentando também os custos da coleta.

Para os municípios ou associados de municípios com população urbana até 30.000 habitantes que não disponham de aterro sanitário licenciado, a Resolução nº 358/2005 do Conama admite, de forma excepcional e tecnicamente motivada e com a devida aprovação do órgão de meio ambiente, a disposição final em solo, obedecendo aos critérios mínimos estabelecidos no anexo II da resolução, apresentados a seguir:

#### **I - Quanto à seleção de área**

- a) não possuir restrições quanto ao zoneamento ambiental (afastamento de Unidades de Conservação ou áreas correlatas);
- b) respeitar as distâncias mínimas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes de ecossistemas frágeis, recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

#### **II - Quanto à segurança e sinalização**

- a) sistema de controle de acesso de veículos, pessoas não autorizadas e animais, sob vigilância contínua; e
- b) sinalização de advertência com informes educativos quanto aos perigos envolvidos.

#### **III - Quanto aos aspectos técnicos**

- a) sistemas de drenagem de águas pluviais;
- b) coleta e disposição adequada dos percolados;
- c) coleta de gases;
- d) impermeabilização da base e taludes; e
- e) monitoramento ambiental.

#### IV - Quanto ao processo de disposição final de resíduos de serviços de saúde:

- a) disposição dos resíduos diretamente sobre o fundo do local;
- b) acomodação dos resíduos sem compactação direta;
- c) cobertura diária com solo, admitindo-se disposição em camadas;
- d) cobertura final; e
- e) plano de encerramento.

A implementação da célula especial de disposição final dos RSS deve ser feita por meio do Termo de Ajuste de Conduta (TAC) com cronograma definido das etapas de implantação e com prazo máximo de três anos.

Apesar de ainda ser motivo de polêmicas entre alguns meios, o aterro sanitário ainda é a destinação mais segura e compatível economicamente para os resíduos de serviços de saúde do grupo A. O que não é mais admissível sob hipótese alguma é que os resíduos, de qualquer que seja a procedência (domiciliar, de estabelecimentos de saúde, entre outras), continuem sendo despejados em lixões, onde podem ser livremente manuseados.

A implantação e boa operação de um aterro sanitário são suficientes para minimizar os riscos de qualquer natureza, tanto dos resíduos domiciliares como dos resíduos de serviços de saúde, sobre o meio ambiente e na saúde pública, representando um enorme avanço na qualidade da disposição dos resíduos sólidos no Brasil (FERREIRA, 1997).

O município deve contar também com um bom programa de coleta seletiva, outro de redução de geração de resíduos na fonte e alguns outros programas de destinação alternativos como, por exemplo, de resíduos industriais/comerciais e de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, pneumáticos inservíveis, entre outros) pelos fabricantes, o que pode ser conseguido por meio de um bom programa de gerenciamento integrado.

### 3.5 Tópicos de microbiologia

Nesta parte do capítulo, são apresentados importantes princípios de microbiologia, como base de conhecimento fundamental para o melhor entendimento de algumas abordagens feitas por diversos autores citados neste trabalho e para a melhor compreensão das questões relacionadas aos aspectos microbiológicos dos resíduos sólidos, riscos de transmitir doenças infecciosas e resistência a antimicrobianos.

#### 3.5.1 Microbiota normal do corpo humano

Algumas bactérias, quando encontradas no homem, estão sempre associadas à doenças, por exemplo as riquetsias, leptospiros. Outras que representam algumas das principais espécies patogênicas, como o bacilo diftérico, *Streptococcus pyogenes*, *Shigella*, embora frequentemente associadas a doenças, podem ser encontradas em uma porcentagem variável e não muito elevada em indivíduos normais. Um terceiro grupo é constituído por grande número de espécies que habitam a pele e as mucosas na totalidade dos indivíduos e somente causam doenças em situações especiais. Este grupo é denominado *microbiota normal do corpo humano ou flora bacteriana normal* (TRABULSI & TOLEDO, 2002a e SILVA, 1999).

Desde o nascimento as pessoas vivem em uma biosfera composta de inumeráveis microrganismos que representam tipos, variantes, espécies, linhagens, gêneros, etc. A composição deste ambiente microbiano é inteiramente dinâmica. Constantemente, numerosas aquisições e perdas, quali e/ou quantitativas, estão em curso (GUIMARÃES, 1999).

A microbiota normal pode receber do hospedeiro suplementos alimentares, um meio ambiente estável, temperatura constante, proteção e transporte. O hospedeiro, por sua vez, pode obter da flora normal alguns benefícios nutricionais, bem como estimulação do desenvolvimento de tecidos linfáticos. Mas, o mais importante benefício geral é a colonização bem adaptada da flora normal, excluindo outros microrganismos que possivelmente poderiam se instalar e causar doenças (SILVA, 1999).

A microbiota normal distribui-se pelas partes do corpo exibindo uma predileção pela colonização específica. Uma visão mais detalhada da distribuição da flora normal humana é mostrada na tabela 3.

Tabela 3 - Bactérias comumente encontradas no corpo humano

Bactérias	Pele	Conjuntiva	Nariz	Faringe	Boca	Intestinos	Uretra anterior	Vagina
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+/-	+	+	+	++	+/-	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	++	+	++	+	++	+	++	+
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		+/-	+/-	+	+			+/-
<i>Enterococcus faecalis</i>				+/-	+	++	+	+
<i>Neisseria</i>		+	+	++	+		+	+
<i>Escherichia coli</i>		+/-	+/-	+/-	+	++	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>		+/-	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				+/-	+/-	+	+/-	
<i>Haemophilus influenzae</i>		+/-	+	+	+			
Clostrídios					+/-	++		
Micobactérias	+		+/-	+/-		+	+	
Micoplasmas				+	+	+	+/-	+

Fonte: SILVA, C.H.P.M., 1999.

A composição desta flora difere entre as várias espécies animais e ainda dentro de uma mesma espécie. As diferenças nesta composição são influenciadas pela idade, dieta alimentar e condições culturais. Na tabela 4, mostra-se a distribuição de algumas bactérias comuns em várias espécies animais, incluindo a espécie humana.

Tabela 4 - Número de bactérias viáveis encontradas nas fezes de animais adultos (logaritmo de bactérias viáveis por grama de fezes)

Animal	<i>E. coli</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Bacteróides</i>	Lactobacilos
Gado bovino	4,3	2,3	5,3	0	2,4
Carneiros	6,5	4,3	6,1	0	3,9
Cavalos	4,1	0	6,8	0	7,0
Porcos	6,5	3,6	6,4	5,7	8,4

Animal	<i>E. coli</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>Streptococcus</i>	Bacteróides	Lactobacilos
Galinhas	6,6	2,4	7,5	0	8,5
Coelhos	2,7	0	4,3	8,6	0
Cães	7,5	8,4	7,6	8,7	4,6
Gatos	7,6	7,4	8,3	8,9	8,8
Ratos	6,8	0	7,9	8,9	9,1
Homem	6,7	3,2	5,2	9,7	8,8

Fonte: SILVA, C.H.P.M., 1999.

A microbiota normal do corpo humano, ao mesmo tempo que desenvolve atividades benéficas, é responsável por uma série de doenças cuja importância é crescente, denominadas infecções oportunistas, em consequência do uso constante de drogas imunossupressoras, antibióticos e da internação de pacientes nas chamadas unidades de terapia intensiva (UTI), segundo TRABULSI & TOLEDO (2002a).

### 3.5.2 Bactérias de interesse em clínica médica

Segundo TRABULSI (2002), as bactérias de interesse médico podem ser classificadas em cinco grandes grupos com bases em suas características fenotípicas mais evidentes e comuns aos membros de cada grupo a saber: bactérias normalmente coradas pelo método de Gram, Micobactérias e Nocárdias, Espiroquetas, Micoplasmas, Riquetsias e Clamídeas. A seguir os grupos de interesse para a pesquisa serão descritos.

As bactérias normalmente coradas pelo método Gram. São divididas em Gram positivas e Gram negativas. Diferem das bactérias dos demais grupos pelo tipo de parede celular que apresentam. Podem ser aeróbias, anaeróbias facultativas e aneróbias, em forma de cocos ou de bacilos. Muitas são patogênicas e, outras, membros da microbiota normal do corpo humano. São as bactérias mais frequentemente encontradas numa rotina de diagnóstico bacteriológico, seja como causa de infecção ou não.

Os cocos Gram-positivos aeróbios ou facultativos fazem parte dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*. No primeiro gênero incluem-se as espécies *Staphylococcus aureus* e o *Staphylococcus epidermidis*, entre outros. O *S. aureus* representa a espécie geralmente envolvida em infecções humanas, tanto de origem comunitária quanto hospitalar. Uma das infecções mais comuns causada por esta bactéria é o furúnculo. O *S. epidermidis* é um habitante normal da pele e mucosa humanas, sendo, entretanto, importante patógeno oportunista. Das espécies do gênero *Enterococcus*, a mais conhecida é o *Enterococcus faecalis*.

Os bacilos Gram-positivos anaeróbios mais importantes pertencem ao gênero *Clostridium* e as espécies *Clostridium tetani* (agente do tétano), *C. botulinum* (agente do botulismo) e *C. perfringens* (agente da gangrena gasosa, onde o bacilo geralmente ocorre em associação com outras espécies do mesmo gênero).

Os bacilos Gram-negativos aeróbios ou facultativos abrangem grande número de gêneros e espécies extremamente importantes em medicina. Estão entre estes bacilos a fa-

mília *Enterobacteriaceae*, que inclui as *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus* e muitos outros. Vários estudos, segundo TRABULSI (2002), registram que 60% a 70% das bactérias isoladas em laboratórios clínicos localizados em hospitais são representadas por Enterobacteriáceas. Isto não deve surpreender porque estas bactérias estão entre os principais agentes de infecção hospitalar, além de estarem associadas a grande número de infecções da comunidade que exigem hospitalização. Algumas espécies englobam os principais agentes de diarreia infantil, particularmente algumas linhagens de *Escherichia coli*.

Outros gêneros de bacilos Gram-negativos aeróbios ou facultativos, contendo espécies frequentemente associadas a infecções humanas, são: *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Haemophilus*, *Bordetella*, *Aeromonas* e vários outros. A *Pseudomonas aeruginosa* é um germe tipicamente oportunista, que pode causar várias doenças. Pode ser encontrada na pele e tem sido isolada das fezes e garganta de 3 % a 5 % dos indivíduos normais. Esta bactéria é responsável por muitos casos de bacteremia causada por germes Gram-negativos.

### 3.5.3 Epidemiologia das doenças infecciosas

As infecções bacterianas podem ser divididas em dois grandes grupos: exógenas e endógenas.

São consideradas exógenas as infecções cujos agentes atingem o hospedeiro a partir de um reservatório ou fonte externa. Caracterizam-se por serem capazes de induzir doença em hospedeiro hígido e os microrganismos causadores da infecção não serem encontrados permanentemente na microbiota normal humana (patógenos primários). Já nas infecções endógenas, os microrganismos são constituintes da microbiota normal humana (patógenos secundários ou oportunistas) com numerosa e diversificada população microbiana que pode provocar doença infecciosa em hospedeiros com resistência antiinfecciosa comprometida por doenças não infecciosas, por lesões cirúrgicas ou traumáticas, por procedimentos médico-hospitalares agressivos e imunossupressivos (SMITH, 1970; US EPA, 1986, citados por ZANON, 1991; TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

#### 3.5.3.1 Infecções exógenas

As fontes dos agentes destas infecções são o homem e os animais, sendo a grande maioria proveniente do homem. O homem, que funciona como fonte de infecção, pode estar doente ou ser um portador sã. O portador sã é particularmente importante porque, desconhecendo a sua condição de portador, pode transmitir a bactéria que alberga por longos períodos de tempo.

##### • Vias de transmissão

A partir da fonte de infecção, a bactéria pode atingir o hospedeiro por meio de várias vias de transmissão como o contato direto (imediate ou mediate), vetores, poeiras, alimentos e o próprio solo.

Segundo TRABULSI & TOLEDO (2002b), de modo geral, as bactérias que são transmitidas por contato direto, imediate ou mediate, não sobrevivem por longos períodos no meio ambiente externo.

- **Portas de entrada**

Conforme se depreende do conhecimento das vias de transmissão, as bactérias penetram no hospedeiro pela pele (vetores e solo), mucosas (contato), vias aéreas superiores (gotículas e poeira) e por via oral (alimentos). Como os agentes de infecção intestinal são eliminados pelas fezes e penetram sempre pela boca do hospedeiro, costuma-se dizer que estes agentes se transmitem pela via oral ou rota fecal-oral (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

- **Infecção e doença**

Quando a bactéria se instala com sucesso no hospedeiro ela o infecta, causando doença ou não. As manifestações clínicas das infecções bacterianas exógenas são precedidas de um intervalo de tempo denominado período de incubação. Este período corresponde ao primeiro ciclo de multiplicação da bactéria no organismo. Em outras palavras, é neste período que a bactéria, vencendo as defesas do organismo, prolifera o suficiente para dar início às manifestações clínicas características da doença (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

- **Profilaxia**

A profilaxia das infecções bacterianas exógenas pode ser feita intervindo-se na fonte de infecção, vias de transmissão e no hospedeiro. Estas intervenções são complexas, sendo geralmente de âmbito governamental. Graças a elas, o significado de muitas infecções exógenas é bem menor do que há anos (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

### 3.5.3.2 Infecções endógenas

Estas infecções podem ser causadas pela maioria das bactérias que reside no corpo humano, que sejam membros típicos da microbiota normal ou não. De modo geral são consideradas oportunistas porque, quase sempre, só expressam sua atividade patogênica quando o hospedeiro oferece condições apropriadas. Estas condições são encontradas particularmente em pacientes hospitalizados e estão associadas, na maioria das vezes, ao uso de antibióticos e de imunossuppressores, atos cirúrgicos, doenças básicas como câncer e diabetes, e ao uso de sondas e cateteres de demora. Podem também ocorrer em indivíduos da comunidade e nem sempre a condição apropriada para a bactéria expressar sua virulência é evidente como, por exemplo, nas infecções urinárias (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

### 3.5.3.3 Infecções hospitalares

Conforme a Portaria nº 196 de 24/07/83 do Ministério da Saúde brasileiro, no seu anexo III, para a caracterização de infecção hospitalar ficam estabelecidos os seguintes critérios:

Infecção hospitalar, também chamada nosocomial ou institucional, é qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifeste durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a hospitalização;

Infecção comunitária, não institucional ou não hospitalar é a infecção constatada ou em incubação no ato da admissão do paciente, desde que não relacionada com internação anterior no mesmo hospital.

As infecções hospitalares podem ser exógena e endógena, sendo as últimas mais frequentes na maioria dos hospitais. As infecções hospitalares exógenas podem ocorrer sob a forma de casos esporádicos ou surtos epidêmicos e têm variadas vias de transmissão. A maior frequência de infecções hospitalares endógenas ocorre pelo fato do paciente hospitalizado não mais dispor dos fatores ou mecanismos que bloqueiam a translocação ou disseminação de sua microbiota. Estes fatores ou mecanismos incluem a integridade orgânica da pele, mucosas e tecidos, integridade da imunidade celular e humoral e integridade da própria microbiota normal. Podem localizar-se em diferentes órgãos ou podem ser disseminadas, sendo que a maior parte localiza-se nas vias urinárias, pulmões, sangue (bacteremia e septicemia) e nas feridas cirúrgicas. A profilaxia das infecções hospitalares baseia-se numa série de medidas complexas, geralmente propostas e coordenadas por uma comissão denominada *Comissão Controle de Infecção Hospitalar* (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

#### 3.5.4 Resistência bacteriana a drogas

As bactérias podem ser classificadas em sensíveis e resistentes a antimicrobianos. Em geral, classificam-se como resistentes as bactérias que crescem, *in vitro*, nas concentrações médicas que os antimicrobianos atingem no sangue, quando administrados por via oral. São sensíveis as que não crescem nestas concentrações (TRABULSI & TOLEDO, 2002c). Uma proporção da resistência microbiana hospitalar pode ter origem na comunidade (CASTRO NETO, 2003).

##### 3.5.4.1 Resistência natural e adquirida

A resistência pode ser natural ou adquirida. A resistência natural corresponde a uma característica da espécie bacteriana e, a adquirida, a capacidade da espécie. No primeiro caso, todas as amostras da espécie, independentemente do local de isolamento, são sempre resistentes. Na resistência adquirida, somente parte das amostras é resistente, a proporção destas variando de lugar para lugar, dependendo basicamente da intensidade do uso do antimicrobiano. De modo geral, a resistência natural das espécies bacterianas aos antimicrobianos está relacionada com a incapacidade dos mesmos em atingir os seus sítios de ação. A resistência adquirida é um fenômeno espontâneo da bactéria, sendo os antimicrobianos apenas agentes seletores de amostras resistentes (TRABULSI & TOLEDO, 2002c).

##### 3.5.4.2 Capacidade de adquirir resistência pelas diferentes bactérias

A capacidade de adquirir resistência, bem como o grau de resistência adquirida, é propriedade bastante variável entre as bactérias. Algumas raramente adquirem resistência e outras a adquirem com grande frequência, podendo ser moderada ou intensa. Quando a resistência é moderada, a bactéria pode ser eliminada do organismo por um simples aumento da dose do antimicrobiano; quando é intensa, o antimicrobiano não pode ser usado (TRABULSI & TOLEDO, 2002c). A capacidade das principais bactérias patogênicas de adquirir resistência é apresentada na tabela 5.



Tabela 5 – Capacidade de adquirir resistência pelas principais bactérias patogênicas

Bactéria	Grau de capacidade
<i>Staphylococcus</i>	+++
<i>Streptococcus pyogenes</i>	± a
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	± a
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	++
<i>Neisseria meningitidis</i>	±
Enterobacteriaceae	++++ b
<i>Pseudomonas</i>	+++
<i>Haemophilus influenzae</i>	++
Anaeróbios	± c
Micobactérias	++
Espiroquetídeos	±

Fonte: Trabulsi, L.R & Toledo, M.R.F., 2002c. p.109.

+ a +++++, graus de capacidade

a) Adquirem resistência com alguma facilidade para certos antibióticos, mas não para as penicilinas;

b) *Salmonella typhi* raramente se torna resistente;

c) *Bacteroides fragilis* adquire resistência com facilidade.

### 3.5.4.3 Bactérias multirresistentes

De acordo com CASTRO NETO (1999), a definição de bactérias multirresistente não obedece a critérios bem estabelecidos. Contudo, um critério comumente utilizado tem sido a resistência a duas ou mais drogas de classes distintas, para as quais as bactérias são habitualmente sensíveis. Outra forma é considerar a resistência a certas drogas de primeira linha como critério para se considerar linhagens bacterianas problemáticas, com perfis de sensibilidade distintos dos comumente encontrados em outros isolados da mesma espécie.

### 3.5.5 Antimicrobianos

Antimicrobianos ou antibióticos são substâncias químicas que inibem o crescimento ou destroem microrganismos. Podem ser produzidos através de outros microrganismos, como bactérias e fungos, ou sintetizados total ou parcialmente. O uso indiscriminado destas drogas tem provocado o desenvolvimento de resistência bacteriana e, conseqüentemente, o surgimento de superinfecções por germes multirresistentes, necessitando haver a racionalização do seu emprego e o conhecimento dos princípios que regem sua correta utilização (SILVA, 1999).

Os antimicrobianos podem ter as seguintes classificações apresentadas por SILVA (1999): por origem, efeito antimicrobiano, espectro de atividade e mecanismo de ação. A seguir apresentam-se, de forma resumida, cada uma dessas classes.

- Origem

- Naturais: são obtidos a partir de microrganismos (fungos e bactérias);

- Sintéticos: são obtidos totalmente por síntese química (em laboratório);
- Semissintéticos: são obtidos por modificações químicas de antimicrobianos naturais, com a finalidade de melhorá-los.

- Efeito

- Bacteriostático: a máxima concentração tóxica que se alcança no soro e nos tecidos que impede o desenvolvimento e multiplicação de microrganismos, sem destruí-los, podendo estes se multiplicarem novamente ao ser retirado o agente antimicrobiano. Servem para complementar os mecanismos de defesa do hospedeiro;
- Bactericida: sua ação é letal sobre os microrganismos, pois estes perdem irreversivelmente sua viabilidade ou são lisados.

- Espectro de atividade

- Amplo: atuam sobre um grande número de espécies microbianas;
- Intermediário: atuam sobre um número limitado de microrganismos;
- Reduzido: atuam sobre um pequeno número de espécies microbianas.

- Mecanismos de ação

- Inibição da síntese de parede celular;
- Alteração da permeabilidade celular;
- Inibição da síntese proteica (fragmento ribossômico 30S e 50S);
- Inibição da síntese de DNA e RNA.

Em geral, as cefalosporinas, eritromicina, penicilinas e vancomicina podem ser usadas para infecções causadas por bactérias Gram-positivas. Entretanto, um grande número de linhagens de *S. aureus* tornou-se resistentes às penicilinas, incluindo as penicilinas penicilinase-resistentes (como a oxacilina e a meticilina). Um grande número de linhagens de *S. aureus* metilicilina (ou oxacilina) resistentes (MRSA) tem se tornado um sério problema, particularmente em infecções nosocomiais (SILVA, 1999).

Conforme CASTRO NETO (1999), as pseudomáceas (bactérias Gram-negativas) são intrinsecamente resistentes à maioria das penicilinas, cefalosporinas, tetraciclina, cloranfenicol, sulfonamidas e ácido nalidíxico, sendo passíveis às penicilinas e cefalosporinas antipseudomonais, quinolonas e carbapenêmicos.

SILVA (1999) afirma que as *Pseudomonas* podem ser tratadas, na maioria dos casos, com aminoglicosídeos, cefalosporinas de terceira geração, penicilinas de amplo espectro e imipenem.

Na tabela 6, elaborada por WALKER (2002), são citados os antibióticos existentes por alvo de ação.

Tabela 6 – Classificação de antibióticos por alvo de ação

Alvo		Tipo/Antibióticos	
Antibióticos que afetam o envelope celular	Agentes que inibem a síntese da parede celular Antibióticos beta-lactâmicos	- Penicilinas naturais	(1) Penicilina G (2) Penicilina V
		- Penicilinas semissintéticas e análogos	(1) Penicilinas resistentes à penicilinase (cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina, meticilina, nafcilina e oxacilina) (2) Penicilinas de espectro ampliado (andinocilina, amoxicilina, ampicilina e bacampicilina) (3) Penicilinas antipseudomonais (azlocilina, carbenicilina, piperacilina, mezlocilina e ticarcilina) (4) Análogos (ácido clavulânico, sulbactam e tazobactam)
		- Outros antibióticos semelhantes à penicilina	(1) Carbapênicos (imipenem e meropenem) (2) Monobactâmicos (aztreonam)
		- Cefalosporinas, cefamicinas e antibióticos relacionados	(1) Cefalosporinas de primeira geração (cefadroxil, cefazolina, cefprozil, cefalexina, cefalexina, cefalotina, cefapirina e ceftazidima) (2) Cefalosporinas de segunda geração (cefaclor, cefamandol, cefonicida, ceforanida e cefuroxima) (3) Cefalosporinas de terceira geração (cefixima, cefoperazona, cefotaxima, cefpodoxima, ceftazidima, ceftizoxima e ceftriaxona) (4) Cefalosporinas de quarta geração (cefepima e cefpiroma) (5) Cefamicinas ( cefmetazol, cefotetan e cefoxitina) (6) Antibióticos relacionados (loracarbef e moxalactam)
		- Antibióticos glicopeptídeos (teicoplanina e vancomicina)	
		- Bacitracina	
		- Cicloserina	
		- Polimixina B - Polimixina E	
Antibióticos que inibem a síntese de proteínas	Agentes que afetam o fragmento ribossômico 50S	- Cloranfenicol - Macrolídeos (azitromicina, claritromicina, diritromicina, eritromicina e troleandomicina) - Lincosamídeos (clindamicina e lincomicina)	
	Agentes que afetam o fragmento ribossômico 30S	- Aminoglicosídeos (amicacina, gentamicina, canamicina, netilmicina, espectinomicina, estreptomicina e tobramicina) - Tetraciclina (clortetraciclina, demeclociclina, doxiciclina, minociclina, oxitetraciclina e tetraciclina)	
	Outros agentes que inibem a síntese de proteínas	- Mupirocina e outros	

Alvo	Tipo/Antibióticos
Antibióticos que afetam a estrutura e a síntese do ácido nucleico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rifamicinas (rifabutina e rifampina)</li> <li>- Ácido nalidíxico</li> <li>- Fluoroquinolonas (ciprofloxacina, enoxacina, lomefloxacina, norfloxacina e ofloxacina)</li> <li>- Novobiocina</li> <li>- Metronidazol</li> <li>- Clofazina</li> </ul>
Antibióticos antimetabólitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sulfonamidas (sulfacitina, sulfadiazina, sulfamerazina, sulfametazina, sulfametizol, sulfametoxazol, sulfasalazina e sulfisozanol)</li> <li>- Trimetropim</li> <li>- Aminossalicato de sódio</li> <li>- Dapsona</li> <li>- Isoniazida</li> <li>- Etionamida</li> <li>- Etambutol</li> </ul>
Outros agentes antibacterianos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metenamina</li> <li>- Nitrofurantoína</li> <li>- Pirazinamida</li> </ul>

Fonte: WALKER, T. S., 2002.

### 3.5.6 Microrganismos indicadores de poluição

Conforme PELCZAR *et al* (1996), a utilização de microrganismos indicadores para a análise de águas de consumo ou águas residuárias ao invés da pesquisa direta dos microrganismos patogênicos suspeitos de estarem no meio, é prática aceita internacionalmente, pois possui vantagens. Assim sendo, os testes para pureza de água utilizados atualmente visam detectar “microrganismos indicadores” em particular, cuja presença na água indica a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos.

Em termos gerais, os maiores riscos que os microrganismos representam estão relacionados com a ingestão de água contaminada por excretas humana e de animais. O risco microbiológico nunca pode ser eliminado por completo porque as enfermidades transmitidas pela água podem também ser difundidas por contato pessoal, aerossóis e pela ingestão de alimentos, com os quais se mantém um reservatório de casos e portadores (VIEIRA, 2003).

Nos Estados Unidos (TORTORA *et al*, 2000) e no Brasil (CERQUEIRA & HORTA, 1999), os microrganismos indicadores usuais de poluição são as bactérias coliformes totais ou/coliformes termotolerantes. Esse tipo de poluição indica que qualquer microrganismo patogênico que ocorre no trato intestinal do homem ou de outros animais de sangue quente também pode estar presente naquele meio.

Segundo SPERLING (1996), as razões pelas quais os coliformes são indicadores de contaminação fecal devem-se ao fato de apresentarem-se em grande número nas fezes humanas e de animais de sangue quente, possuírem resistência similar à maioria das bactérias patogênicas e as técnicas para sua detecção serem mais rápidas.

Além de bactérias, há também a possibilidade de contaminação das águas de abastecimento por protozoários e fungos. Entretanto, por não serem objetos deste trabalho, estes últimos não foram pesquisados. A seguir, apresentam-se as características mais relevantes

dos microrganismos indicadores normalmente utilizados no monitoramento da poluição ambiental de origem fecal e os de poluição de origem hospitalar selecionados para este trabalho, devido à importância que têm nos ambientes hospitalares.

- Coliformes termotolerantes

Essas bactérias são definidas como um subgrupo das bactérias coliformes que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2$  °C em 24 horas. Compreendem a espécie *Escherichia coli* e, em menor grau, espécies dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Desses, apenas a *E. coli* tem presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, com percentuais em torno de 96% a 99%. Os demais gêneros participam com percentuais que variam entre 3% e 8% em fezes animais e 3% a 4% em fezes humanas. Os coliformes termorresistentes distintos de *E. coli* são comumente isolados de ambientes não poluídos por matéria fecal como solo, vegetais e ambientes aquáticos naturais. Por isso, o termo coliformes “fecais”, que se lhes aplica com frequência, não é correto e não deveria ser usado (VIEIRA, 2003; CERQUEIRA & HORTA, 1999).

- Enterococos

Englobam os cocos Gram positivos, catalase negativos, de maior importância em medicina humana e animal. Os membros dos gêneros enterococos e estreptococos podem ser diferenciados entre si e de outros gêneros relacionados, eventualmente encontrados em espécimes clínicos, por meio de testes fisiológicos (MARTINS, 2002).

São encontrados nas fezes em mais de 90% das pessoas normais, podendo também ser encontrados como parte da flora normal em diferentes sítios. Algumas espécies podem ser isoladas de fezes de animais e outras espécies e subespécies se encontram principalmente em vegetais. Têm adquirido importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados, figurando como patógeno mais problemático no ambiente hospitalar em alguns centros, na década de 90.

São normalmente utilizados para complementarem parâmetros de qualidade ambiental e melhorar os laudos microbiológicos no sentido de definir tanto a poluição fecal quanto a possibilidade de sua origem (humana ou animal). Este grupo apresenta maior resistência aos diversos processos de tratamentos, em comparação com os coliformes fecais (CHARRIERRE *et al*, 1994, citados por CERQUEIRA & HORTA, 1999; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

- *Clostridium perfringens*

São bactérias que vivem em todos os *habitats* anaeróbios da natureza onde componentes orgânicos estão presentes, incluindo solo, águas paradas e no trato intestinal de animais. Todas as espécies formam endosporos e têm um mecanismo estritamente fermentativo de metabolismo (SILVA, 1999).

Podem causar, algumas vezes, infecções endógenas espontâneas na vigência de um processo patológico subjacente, por exemplo na bacteremia por *C. septicum*. Entretanto, é a infecção exógena a principal carreadora de anaeróbios esporulados (tétano, botulismo, diarreia por *C. perfringens*) (GUIMARÃES, 1999).

Particularmente, o *C. perfringens* é um microrganismo microaerotolerante (pode crescer na presença de 2 a 8% de oxigênio), Gram positivo, de elevada resistência às condições adversas do meio devido à capacidade de produzir esporos. Está normalmente presente nas fezes, embora em número muito mais reduzido que *E. coli*. Entretanto, sua origem não é exclusivamente fecal, já que podem proceder de outras fontes ambientais. Os esporos sobrevivem na água por mais tempo que os organismos do grupo coliforme e resistem à desinfecção (VIEIRA, 2003).

*C. perfringens* é utilizado como indicador de contaminação fecal mais remota que aquelas indicadas pela presença de *E. coli*, assim como pode assegurar ausência de microrganismos patogênicos de maior persistência que essa espécie (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000; PELCZAR *et al*, 1996; MURRAY *et al*, 1992).

- *Pseudomonas aeruginosa*

São microrganismos aeróbicos, Gram negativo, não fermentadores que podem causar infecções oportunistas em indivíduos imunocomprometidos. Possuem exigências nutricionais mínimas, são capazes de tolerar uma ampla faixa de temperatura (4 a 32 °C) e mostram-se resistentes a muitos antibióticos e desinfetantes (MURRAY *et al*, 2000). *Pseudomonas* são comensais habituais nos seres humanos, colonizando pele, nariz, garganta e intestino, especialmente em hospedeiros em uso de antibióticos de largo espectro (CASTRO NETO, 2003).

Particularmente, a *P. aeruginosa* é patógeno ubíquo de plantas, animais e humanos. É inerentemente resistente a muitos antibióticos e pode sofrer mutação para linhagens ainda mais resistentes durante o tratamento médico (CASTRO NETO, 2003).

Ainda que se possa isolar *P. aeruginosa* da pele e das fezes do ser humano normal, a maior parte das infecções por ela provocadas são consideradas de origem exógena. Pacientes colonizados são os maiores reservatórios e a transmissão de pessoa a pessoa, o modo mais importante de transmissão (GUIMARÃES, 1999).

Estima-se que cerca de 90% das infecções hospitalares (entre as Gram negativas) são causadas por bactérias e a *P. aeruginosa* é a segunda mais comumente isolada em muitos hospitais, onde linhagens altamente resistentes ainda predominam, especialmente em centros de tratamento intensivo. A *Escherichia coli* permanece a bactéria Gram-negativa mais comumente isolada, sendo em geral altamente suscetível aos antimicrobianos (COUTO *et al*, 1999).

- *Staphylococcus aureus*

O *S. aureus* é, consistentemente, uma das quatro causas principais de infecções nosocomiais, junto com *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Pseudomonas aeruginosa*, conforme WALKER (2002).

São cocos Gram positivos, com cerca de 0,5 a 1,0 µm de diâmetro, catalase positivos, que crescem em cachos e, ocasionalmente, em curtas cadeias. São amplamente distribuídos na natureza, fazem parte da microbiota normal da pele e mucosas de mamíferos e aves (MARTINS, 2002).

Particularmente, *S. aureus* pode ser encontrado em várias partes do corpo, fossas nasais, garganta, intestinos e pele (MARTINS, 2002). Trata-se de patógeno dominante nas infecções humanas comunitárias e hospitalares, sendo que a linhagem MRSA (estafilococo aureus metilina-resistente) representando um grande problema para o controle das complicações infecciosas (MARTINS, 2002; COUTO *et al*, 1999). As complicações infecciosas mais severas são mais frequentemente adquiridas em hospitais (MARTINS, 2002).

Além disso, o *S. aureus* expressa grande resistência a antissépticos e desinfetantes, tais como quartenários de amônio, muito utilizados em ambientes hospitalares (SILVA, 1999), como degermantes.

De acordo com GUIMARÃES (1999), as linhagens MRSA não são mais virulentas do que as *S. aureus* metilina sensíveis. Elas (MRSA) são objeto de preocupação mais por geralmente serem resistentes a múltiplos antibióticos, o que limita as opções terapêuticas.

## 4 Materiais e métodos

O experimento foi conduzido em etapas, cada uma delas visando a atender a um objetivo específico, conforme descrito na tabela 7:

Tabela 7 – Etapas de trabalho e respectivos objetivos

Etapa	Objetivo
1. Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos.	Conhecer a porcentagem de resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente domiciliares.
2. Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário.	Levantamento de microbiota, como indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.
3. Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde.	Conhecer as semelhanças e diferenças, sob o ponto de vista microbiológico, entre os resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar e os resíduos de serviços de saúde de origem hospitalar, utilizando-se indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos. Ampliar o conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os líquidos lixiviados gerados pela degradação dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar, dos resíduos de serviços de saúde de origem hospitalar e pela codisposição desses resíduos. Avaliar, em condições controladas e sob o ponto de vista microbiológico, a codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde e a célula especial, para a disposição final de resíduos de serviços de saúde.

Em sequência, há a descrição da metodologia para cada etapa do projeto.

## 4.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

Esta etapa está inserida na dissertação de mestrado de ROCHA (2003), cujo objetivo principal foi o de identificar e avaliar a presença de resíduos químicos potencialmente perigosos nos resíduos urbanos. Aproveitou-se a infraestrutura montada para esta pesquisa, para fazer a caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos.

O objetivo desta etapa da pesquisa foi o de conhecer quais são os componentes que apresentam risco biológico (resíduos contendo fezes, urina, sangue e fluidos corpóreos) e em que proporção eles estão presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar, para fins de coleta e disposição final.

As amostras foram provenientes de 12 distritos residenciais de coleta da região administrativa sul, do município de Belo Horizonte, com maior índice de verticalização, a fim de coletar quantidades maiores de resíduos domiciliares fazendo-se o menor trajeto. A frequência da coleta foi de três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) e dois distritos diferentes foram amostrados a cada dia, totalizando 12 campanhas de coleta.

A coleta foi feita em caminhão tipo caçamba aberta, da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (SMLU), sempre pela manhã, partindo-se do início do trecho normal de coleta, antes do caminhão compactador regular da SMLU passar para a coleta habitual. A quantidade coletada foi limitada pela capacidade da carroceria do veículo coletor, de 3,0 toneladas. Esta operação contou com um motorista contratado e dois garis da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (SMLU), além do mestrando supracitado.

A triagem e caracterização gravimétrica foram realizadas em área coberta do Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos da BR 040, em Belo Horizonte. Ao chegar no aterro, o veículo coletor era pesado pela balança de controle de chegada de resíduos e descarregado na área de trabalho. Os resíduos eram homogeneizados com o auxílio de pá carregadeira mecânica e submetidos a quarteamentos sucessivos para obtenção de amostra representativa, em torno de 400 kg.

A seguir, são mostrados o veículo que foi utilizado para a coleta, com os resíduos da primeira campanha (figura 7), e a pilha de resíduos após quarteamento (figura 8).



Foto: Gustavo Rocha

Figura 7 – Veículo coletor com os resíduos sólidos urbanos coletados





Foto: Gustavo Rocha

Figura 8 – Pilha de resíduos após quarteamento

Os procedimentos de amostragem foram baseados nas recomendações da NBR-10.007 (ABNT, 1987) e conforme TCHOBANOGLIOUS *et al* (1993), que preconiza que a carga total de um caminhão recolhida ao longo de seu itinerário durante um dia típico de coleta é uma amostra representativa dos resíduos sólidos produzidos nestes domicílios.

A segregação dos componentes dos resíduos foi feita sobre uma mesa de triagem, por equipe contendo cinco pessoas cooperadas da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – ASMARE (figura 9), sob a supervisão do mestrando e da doutoranda.



Foto: Gustavo Rocha

Figura 9 – Segregação dos resíduos em mesa de triagem por equipe da Asmare

Os resíduos foram segregados conforme o seguinte critério:

- Matéria orgânica putrescível (restos de preparo e sobras de alimentos, alimento com data de validade vencida e estragado).
- Materiais potencialmente recicláveis (papel/papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não ferrosos).

- Resíduos químicos potencialmente perigosos (lâmpadas, materiais de pintura, automotivo e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal).
- Materiais diversos (panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletroeletrônicos e material misturado de difícil separação).
- Resíduos potencialmente infectantes (resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte).

Os resíduos potencialmente infectantes, objeto da pesquisa, foram subdivididos em:

- Não perfurocortantes: papel higiênico, absorvente higiênico, fraldas descartáveis de uso infantil e adulto, preservativo masculino, materiais para curativo (algodão, gaze, curativo, atadura); máscara cirúrgica, luvas, toalhas de papel e embalagens de soro fisiológico.
- Perfurocortantes: agulhas de injeção, seringas com agulhas, ampolas, aparelhos e lâminas de barbear.

Cada tipo de resíduo foi acondicionado em recipiente devidamente identificado (figura 10) e pesado em balança de capacidade mais adequada à quantidade do resíduo. Encontravam-se disponíveis uma balança do tipo plataforma marca Cauduri Ltda, modelo A15, ano 2000, capacidade máxima de 15 kg e mínima de 20 g, divisão 10 g, pertencente ao DESA/UFMG, para a pesagem de pequenas proporções de resíduos (figura 11) e outra do tipo plataforma, capacidade máxima de 600 kg, de propriedade da SMLU (figura 12), para pesar grandes quantidades de resíduos. Os resultados foram anotados em planilhas.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 10 – Recipientes usados para o acondicionamento dos resíduos segregados



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 11 – Pesagem dos resíduos presentes em pequenas proporções



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 12 – Pesagem dos resíduos presentes em grandes quantidades

Ao término de cada campanha os resíduos eram recolhidos por meio de um trator com pá carregadeira, colocados dentro de um caminhão com caçamba aberta e levados para aterramento no próprio aterro.

## 4.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte

Esta etapa da pesquisa foi objeto da dissertação de mestrado de MACHADO (2004).

O trabalho proposto para esta etapa foi o de analisar microbiologicamente líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, a fim de averiguar a presença de microrganismos indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos.

As amostras dos líquidos lixiviados foram procedentes de duas células distintas, denominadas Emergencial e AC05, do aterro sanitário de Belo Horizonte/MG, localizado próximo à BR 040. O detalhamento de cada célula é apresentado a seguir:

- Célula Emergencial: aterramento somente de resíduos sólidos urbanos. A operação desta célula teve início em julho de 1995 e término em agosto de 1997, quando foi encerrado o aterramento de resíduos. Devido ao processo biotecnológico de tratamento de resíduos sólidos adotado pela SMLU (Projeto Aterro Celular BR 040), esta célula passou por processo de recirculação de líquidos, fases acetogênica, metanogênica e alcalinogênica, segundo proposta do projeto de tratamento. O ponto de coleta dos líquidos lixiviados foi o PLQ 6A.

- Célula AC05: codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, na proporção de 99:1, respectivamente. A operação desta célula teve início em janeiro de 2001, e encontrava-se ainda em operação no período das amostragens. O ponto de coleta dos líquidos lixiviados foi o PLQ 5A.

As amostragens dos líquidos lixiviados ocorreram no período de jan./2003 a abr./2003, de maior índice pluviométrico no ano. Foram feitas 25 amostragens de cada célula. Em todas as coletas a equipe utilizou equipamentos de proteção individual, tais como: luvas de borracha látex com palma antiderrapante, jaleco, sapatos fechados e máscara respiratória com filtro para gases orgânicos.

Os indicadores microbiológicos de poluição ambiental considerados foram: Coliformes termotolerantes, Enterococos, Coliformes Totais, Bactérias aeróbias e *Clostridium perfringens*.

Os parâmetros microbiológicos utilizados como indicadores de poluição por fonte de origem hospitalar foram: *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

Os procedimentos de análise foram do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA/WEF, 1998) e *Compendium for the Microbiological Methods of Food* (APHA/2001).

Todas as metodologias aplicadas foram previamente testadas para a matriz pesquisada (líquido lixiviado de aterro sanitário). Em linhas gerais, as análises foram desenvolvidas nas etapas presuntiva e confirmativa, com meios de culturas seletivos e diferenciais.

A seguir apresentam-se as técnicas utilizadas e a importância que cada microrganismo tem no contexto ambiental e hospitalar (Tabela 8).

Tabela 8 – Síntese dos microrganismos pesquisados nos líquidos lixiviados da célula AC05 e Emergencial do aterro sanitário de Belo Horizonte, importância e metodologias de análise.

Indicadores Microbiológicos	Importância	Técnica de análise
Contagem de bactérias aeróbias	Estima número total de microrganismos na amostra	Plaqueamento em profundidade (“pour plate”), para detecção desta espécie em amostras de água. Resultado expresso em (UFC/mL).
Coliformes totais	Indicação de poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100mL.
Coliformes termotolerantes	Indicação de poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100mL.
Enterococos	Indicação de poluição fecal e origem da poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100mL.
<i>Clostridium perfringens</i>	Indicação de poluição ambiental mais remota	Plaqueamento em profundidade utilizada para detecção de clostrídios em alimento. Meios de cultura seletivos e diferenciais. Resultado expresso em (UFC/mL).

Indicadores Microbiológicos	Importância	Técnica de análise
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Microrganismo Gram negativo que mais leva a óbito em eventos de infecções hospitalares	Tubos múltiplos, "colilert", presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100mL.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Microrganismo Gram positivo que mais leva a óbito em eventos de infecções hospitalares	Plaqueamento em superfície para detecção desta espécie em amostras de alimento. Meios de cultura seletivos e diferenciais. Resultado expresso em (UFC/mL).

Para a avaliação da sensibilidade das linhagens (ou cepas) de *P. aeruginosa* e *S. aureus* aos antimicrobianos, foram utilizados monodiscos de antibióticos em concentrações inibitórias mínimas, segundo as normas estabelecidas pelo *National Committee For Clinical Laboratory Standards* (NCCLS, 2002), vigente na ocasião. Os antibióticos selecionados são os apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Antibióticos selecionados para a avaliação da sensibilidade das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* e respectivas concentrações.

Microrganismo	Antibióticos
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Gentamicina (GEN, 10 mcg), Carbenicilina (CAR, 100mcg), Ceftriaxona (CRO, 30 mcg), Ceftazidima (CAZ, 30 mcg), Ciprofloxacina (CIP, 5 mcg), Imipenem (IMP, 10 mcg), Cefepime (CPM, 30 mcg).
<i>Staphylococcus aureus</i>	Vancomicina (VAN, 30 mcg), Meticilina (MET, 5mcg), Amicacina (AMI, 30 mcg), Ampicilina (AMP, 10 mcg) e Cloranfenicol (CLO, 30 mcg)

Fonte: *National Committee For Clinical Laboratory Standards*, 2002.

Para a escolha dos discos de antimicrobianos necessários ao teste de antibiograma, optou-se por selecionar pelo menos um representante de cada grupo de drogas correlatas, com espectro de ação similar. Para isto, solicitou-se a assessoria de um médico infectologista<sup>4</sup> a fim de que a seleção refletisse as práticas comuns adotadas pelos médicos para os patógenos indicadores selecionados.

A sensibilidade ou resistência das linhagens (ou cepas) foi determinada pela medida do diâmetro do halo, em milímetros, que foi comparada ao estabelecido para o antibiótico, de acordo com a concentração mínima padronizada internacionalmente para cada droga. Conforme o diâmetro do halo a linhagem foi classificada como sensível (S), sensibilidade intermediária (I) ou resistente (R) aos antibióticos selecionados. As linhagens de *P. aeruginosa* resistentes aos marcadores de multirresistência (ceftazidima, imipenem e/ou meropenem) foram consideradas multirresistentes, independentemente de apresentarem ou não resistência a outros antibióticos.

As colônias que cresceram dentro dos halos de inibição foram novamente cultivadas, isoladas, identificadas e submetidas ao teste de antibiograma, visando a confirmação da resistência aos antibióticos e detecção de uma possível contaminação por outros microrganismos no meio de Müller-Hinton.

4 Dr. Renato Camargos Couto – Professor adjunto do Departamento de clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFMG – comunicação pessoal.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Fundação Ezequiel Dias (Funed, em Belo Horizonte/MG).

Foram também coletados dados dos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, temperatura (°C), potencial redox (mV) e condutividade (mS/cm). As medidas foram feitas no ato da coleta, por meio dos seguintes equipamentos de campo:

- Medidor pH/potencial de oxi-redução – ORP/temperatura microprocessado, de campo e laboratório, modelo DM-2, marca DIGIMED, com eletrodo combinado de pH (DME-CV2). Faixa de medição do pH de -2,00 a 20,00, resolução de 0,1/0,01, precisão relativa melhor que 0,05% (fe). Faixa de medição da temperatura de -20 a 120°C, resolução de 0,1°C, precisão relativa de 0,08% (fe). ORP - faixa de medição de mV  $\pm$  1999, resolução de 1 mV, precisão relativa melhor que 0,05% (fe).
- Medidor condutividade/resistividade/sólidos totais dissolvidos-STD/temperatura microprocessado, de campo e laboratório, modelo DM-3, marca DIGIMED. Faixa de medição de 0,01  $\mu$ S/cm a 200 mS/cm, precisão relativa de 0,05% (fe). Compensação de temp. automática de 0 a 100°C. Coeficiente de compensação de temp. de 0,1 a 9,9%/°C. Célula de condutividade de  $K = 1\text{Cm}^{-1}$  com termocompensador acoplado.

Após a coleta, as amostras eram acondicionadas em caixa de isopor e transportadas imediatamente ao laboratório para a execução das análises microbiológicas.

O tratamento estatístico dos resultados foi executado com o auxílio dos *softwares* Statística 5.0 e Minitab 13.0, Windows Microsoft Excel 1997 e linguagem FORTRAN 66.

### **4.3 Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde**

Nesta etapa, procurou-se ampliar o conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, utilizando-se indicadores biológicos de interesse médico e de poluição ambiental. Esta informação pode ser útil para auxiliar na melhoria dos sistemas de coleta e de disposição final de ambos resíduos (biossegurança ocupacional, saúde pública e qualidade do meio ambiente) e para desmistificar a crença de que os resíduos de serviços de saúde são mais contaminados do que os resíduos domiciliares.

O conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os líquidos lixiviados gerados pelos resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde e pela codisposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, vai permitir identificar se é necessário também estabelecer exigências distintas de tratamento dos efluentes (líquidos lixiviados) de aterro sanitário.

As avaliações da codisposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde e célula especial vão permitir selecionar qual dessas metodologias é opção economicamente viável e ambientalmente aceitável para a disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Resíduos (LARES) do CDTN, situado no Campus Pampulha da UFMG, apresentado na figura a seguir.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 13 – Laboratório de Resíduos (Lares), no CDTN, onde foi executada a pesquisa

Antes de começar a pesquisa, foi feito um trabalho de reconhecimento de riscos nas tarefas que seriam executadas, a fim de prevenção de acidentes. A seguir apresentam-se as medidas tomadas para a segurança ocupacional da equipe e os materiais e métodos que foram utilizados para a execução desta etapa do trabalho.

#### 4.3.1 Reconhecimento dos riscos ambientais

O reconhecimento dos riscos ambientais na instalação foi feito para cada etapa de trabalho, com o objetivo de estabelecer os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) mais adequados a serem disponibilizados à equipe envolvida diretamente no projeto. Todos os membros da equipe foram vacinados contra tétano e hepatite B.

As fontes geradoras de contaminação biológica são os resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, com e sem características perfurocortantes.

Após a identificação dos riscos ambientais de natureza biológica, foram adotadas medidas de controle, por atividade, para a minimização dos riscos por meio da utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme pode ser visto na Tabela 10, visando à biossegurança.

Tabela 10 – Identificação dos riscos ambientais por atividade e equipamentos de proteção individual de uso indicado

Fase	Atividade	Risco	Equipamentos de proteção individual
Implantação	Instalação dos reatores	Acidente	- Botas com solado antiderrapante.
	Triagem, preenchimento dos reatores e amostragem dos resíduos sólidos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção	- Protetor facial, luvas de PVC e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Touca e avental de manga comprida de polipropileno, descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal
	Fechamento dos reatores	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de borracha com palma antiderrapante e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal.

Fase	Atividade	Risco	Equipamentos de proteção individual
Monitoramento	Amostragem dos líquidos lixiviados	Ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de látex, avental de manga comprida de polipropileno e máscara semifacial de tripla camada.
	Monitoramento físico-químico	Ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de látex, avental de manga comprida de polipropileno e máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal.
Encerramento	Amostragem dos resíduos sólidos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa, injeção	- Protetor facial, luvas de PVC e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal. - Touca e avental de manga comprida de polipropileno, descartáveis.
	Destinação final dos resíduos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção	- Luvas de PVC, botas com solado antiderrapante e avental de manga comprida.
	Higienização dos reatores e do Laboratório de Resíduos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa	- Calçado com solado antiderrapante, luvas de látex e avental de manga comprida de polipropileno, descartável. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal

#### 4.3.2 Aparato experimental

A pesquisa foi feita em sistema controlado. Como reatores, foram reutilizados quinze contêineres compactos, três para cada Linha, normalmente usados para o armazenamento de líquidos pela indústria química, farmacêutica e alimentícia, adquiridos no próprio município. As partes superiores dos contêineres foram retiradas com o auxílio de serra tico-tico, a fim de facilitar o preenchimento dos reatores com os resíduos e a cobertura com solo compactado, visando a simular uma célula de aterro.

A descrição do reator é a seguinte:

- Parte interna: alto peso molecular, polietileno de alta densidade, moldado por extrusão, projetado especialmente para assegurar a completa descarga do conteúdo líquido.
- Parte externa: contém grade rígida de tubos de aço fundido galvanizado, com uma placa de identificação.
- Base: moldada em aço galvanizado dando suporte ao recipiente interno e permitindo total escoamento.
- Paleta: em madeira.
- Válvula de descarga: válvula de borboleta DN 50 em lugar protegido, exteriormente fechada com chapa de alumínio, com anel vedante e tampa com rosca.
- Capacidade nominal: 1000 litros.
- Capacidade máxima: 1060 litros.
- Comprimento: 1200 mm.
- Largura: 1000 mm.
- Altura: 1160 mm, incluindo paleta.



Na figura 14 pode ser visto o contêiner que foi adaptado para utilização como reator/célula de aterro sanitário.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 14 –Vista frontal do reator

No fundo de cada reator foi colocada uma camada drenante para o lixiviado, de 10 cm de altura, com brita nº 2. Na saída de líquidos, foi colocada uma tela, para evitar o deslocamento de resíduo para dentro da torneira. Em cima da camada de brita foi colocada uma manta de geotêxtil de 2 mm, com a finalidade de filtrar partículas oriundas dos resíduos e do solo usado na cobertura final (figuras 15 e 16).



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 15 – Dreno de líquidos lixiviados e tela cobrindo a saída de líquidos no lado interno do reator, para evitar entrada de resíduo na torneira



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 16 – Dreno de brita e poços para a inserção das termorresistências, para o monitoramento interno da temperatura

O sistema de drenagem de gases constou de: um cilindro de 760 mm de altura e 200 mm de diâmetro confeccionado com tela plástica sextavada (malha de 10 mm); e um tubo perfurado de PVC (furos de 10 mm, feitos com furadeira) com 100 mm de diâmetro e 820 mm de comprimento, preenchido com brita nº 2, colocado no centro do cilindro de tela. O espaço entre eles foi preenchido também com brita nº 2. O tubo de PVC foi encamisado com uma garrafa PET com o fundo retirado e com um tubo plástico acoplado na tampa, o qual desembocava em um frasco de vidro com água, cuja a função foi o de reter gases. Este sistema foi instalado dentro do reator, em posição concêntrica com este (figuras 17 e 18).



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 17 – Sistema de drenagem de gases



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 18 – Detalhe do selo d'água para a captura de gases

A fim de se evitar a contaminação microbológica de um reator para outro, projetou-se e confeccionou-se, no CDTN, dispositivo para inserir as termorresistências usadas para medir a temperatura dos resíduos de dentro dos reatores. Os dispositivos medem 410 mm de comprimento e foram feitos com tubos de 1/2" (poço) e barras de 1 1/4" (porcas e arroelas) de latão. Na figura 19 mostram-se a termorresistência e o dispositivo montado ao lado, respectivamente.

Para a instalação dos dispositivos para a entrada das termorresistências foram feitos dois orifícios na frente dos reatores, posicionados a 230 mm e 260 mm da parede lateral esquerda e direita, respectivamente, dispostos horizontalmente em relação à base e a 500 mm do fundo do reator. Na figura 20 mostra-se detalhe da parte interna do reator com os poços de monitoramento da temperatura instalados.



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 19 – Vista interna do reator com o dispositivo instalado para as resistências



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 20 – Dispositivo (poço) para inserir as termorresistências durante o monitoramento da temperatura dentro dos reatores

Para o controle do nível de líquidos contidos dentro do reator, foi instalado um visor de nível, a fim de manter o volume de líquido dentro das faixas estabelecidas como mínima e máxima.

Cada reator foi instalado sobre peças de parajú, com 100 mm de comprimento, 130 mm de altura e 60 mm de espessura, dispostas horizontal e paralelamente no sentido da profundidade dos reatores, afixadas no próprio palete do reator. Na figura 21 há a visualização dos reatores já montados no Laboratório de Resíduos (Lares).



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 21 – Reatores preenchidos com os resíduos e sistema de monitoramento da temperatura de dentro dos reatores

Cada conjunto de três reatores foi denominado Linha. No total foram montadas cinco Linhas (L1, L2, L3, L4 e L5). A identificação dos reatores foi feita por meio de placas coloridas, segundo o código:

- Placa azul: 100% de RSU;
- Placa amarela: Codisposição de 99% de RSU e 1% de RSS;
- Placa vermelha: 100% de RSS.

O esquema das condições de montagem dos reatores pode ser visto na figura 22.

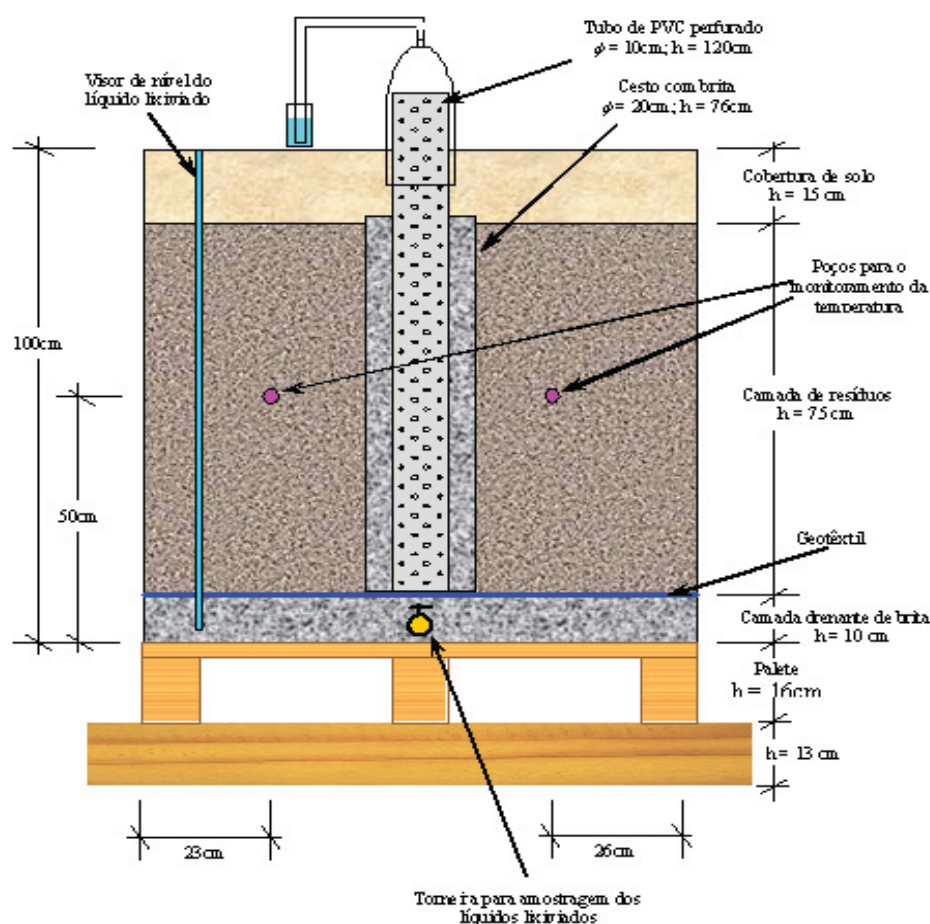


Ilustração: Adelino Cussiol Filho

Figura 22 – Esquema de montagem dos reatores

### 4.3.3 Dados sobre a coleta dos RSU e RSS

#### 4.3.3.1 Resíduos sólidos urbanos

Conforme TCHOBANOGLIOUS *et al.* (1993), a carga total de um caminhão recolhida ao longo de seu itinerário em área residencial durante um dia típico de coleta é uma amostra representativa dos resíduos sólidos produzidos nestes domicílios.

Partindo-se dos resultados da primeira etapa da pesquisa e de um estudo que na época estava sendo realizado por técnicos da SMLU sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Belo Horizonte, escolheu-se a regional Venda Nova para a coleta dos resíduos urbanos, pela vantagem da proximidade com o local da pesquisa (CDTN). Na figura 23 estão assinaladas as regiões onde a pesquisa foi desenvolvida e de coleta das amostras, respectivamente:

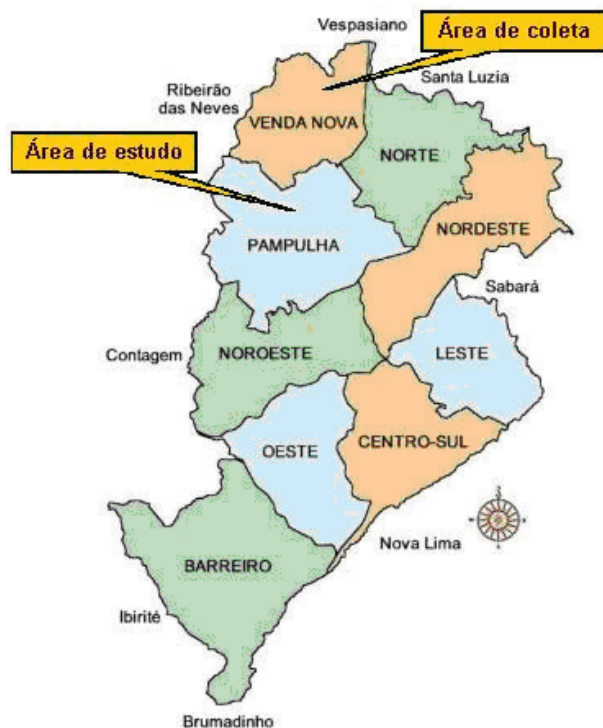


Figura 23 – Mapeamento das regionais de coleta em Belo Horizonte

Venda Nova tem uma população de 245.269 habitantes (ano 2002) e 19 distritos de coleta. No ano de 2002 foram coletadas 41.827,22 toneladas de RSU (cerca de 116 toneladas de RSU/dia) nesta regional. Os distritos V15B (área de classe média/baixa), V13A (área de classe média/média) e V5A (área de baixa renda), predominantemente residenciais, foram selecionados para a coleta dos resíduos.

A Secretaria Municipal de Limpeza Pública - SMLU disponibilizou um veículo coletor com caçamba aberta e capacidade de 3 toneladas, além dos recursos humanos (motorista e guarnição) necessários para a coleta e o transporte dos resíduos.

As coletas foram realizadas pela manhã, iniciadas no trecho típico, antes da coleta habitualmente feita pelo caminhão compactador da SMLU, e terminaram ao completar a capacidade do caminhão. Os resíduos de construção civil e objetos de grandes proporções tais como caixotes, pneus, móveis, caixas grandes de papelão e eletrodomésticos em geral foram excluídos da coleta, devido à limitação das dimensões dos reatores e por não contribuírem com matéria orgânica degradável. Ao todo, foram necessárias cinco coletas, duas para dois distritos e uma para um distrito, para atingir o volume necessário de resíduos para o preenchimento dos reatores.

#### 4.3.3.2 Resíduos de serviços de saúde

Inicialmente procurou-se a Diretoria dos hospitais e, por meio de contato pessoal com seus dirigentes, foi explanada a proposta de trabalho e solicitada autorização formal para a coleta e utilização na pesquisa, dos resíduos infectantes gerados nesses estabelecimentos.

A escolha dos hospitais foi devido a algumas circunstâncias consideradas favoráveis, tais como: características gerais (oferecem diversos tipos de assistência médica aos pacientes); são referência no estado em doenças infectocontagiosas; receptividade e interesse da diretoria do hospital no tema deste trabalho.

Para coletar e transportar os resíduos de serviços de saúde a SMLU disponibilizou um veículo coletor não compactador, com capacidade em torno de 3 toneladas, o motorista e duas guarnições (garis).

As coletas dos resíduos de serviços de saúde foram feitas no Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte (CGP), Hospital Eduardo de Menezes (HEM) e Hospital João XXIII (Pronto Socorro) que são três dos 23 hospitais públicos da rede estadual que fazem parte da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG). Os estabelecimentos atendem somente ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O CGP é um hospital essencialmente pediátrico e reconhecido como hospital referência em doenças infectocontagiosas e parasitárias no Estado de Minas Gerais. Atende urgências e emergências clínicas em pediatria em geral e é hospital para crianças com Aids. Tem 161 leitos, sendo 12 de Centro de Tratamento Intensivo (4 de isolamento), 45 para isolados com doenças infectocontagiosas, 26 para curto prazo e 78 para médio prazo de internação.

O HEM é um hospital referência estadual em infectologia e dermatologia sanitária. É o único em Minas Gerais que dispõe de CTI para adultos com doenças infectocontagiosas. Presta atendimento destacado a adultos portadores de doenças sexualmente transmissíveis (DST), AIDS, tuberculose, hanseníases, meningite, entre outras. Tem 100 leitos, sendo 10 instalados no Centro de Tratamento Intensivo e 49 no setor de infectologia.

O HJXXIII é o mais importante centro de atendimento de urgência e emergência (pronto-socorro) do estado de Minas Gerais. Atende pacientes com grandes traumas (intoxicações graves, queimaduras, vítimas de afogamentos, tiros, facadas, atropelamentos) e outras situações de riscos de vida. Há andar específico para pacientes queimados, os quais, frequentemente, desenvolvem doença infecciosa por *P. aeruginosa*.

Os embalados com resíduos de pacientes infectados com *Pseudomonas aeruginosa* e por *Staphylococcus aureus* resistentes a antibióticos foram reacondicionados em sacos plásticos de 300 L entregues previamente aos hospitais. O objetivo da coleta segregada foi o de facilitar a distribuição de proporções similares desses tipos de resíduos entre os reatores em preenchimento no dia.

No Anexo 1 é mostrado o perfil de colonização dos pacientes dos hospitais que tiveram os resíduos coletados em cada hospital. O fato de não ter havido isolamento de *P. aeruginosa* e *S. aureus* no Centro Geral de Pediatria, nos dias anteriores à coleta dos resíduos (em 02/09/2003 e 15/09/2003)<sup>5</sup>, não exclui a possibilidade de haver pacientes colonizados por estes microrganismos no hospital.

No Hospital Eduardo de Menezes, as espécies *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* foram isoladas de pacientes em datas anteriores e posteriores à coleta do resíduo. Por exemplo, linhagens multirresistentes de *Pseudomonas aeruginosa* foram isoladas no dia 14 setembro e, com certeza, ainda se encontravam no ambiente no dia 15 – dia da coleta – por se encontrar o paciente ainda internado. Ademais, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* mantem níveis endêmicos nesse hospital, conforme informado.

---

5 Ref.: CI nº 121/03 de 03/10/2003, da Dra. Júlia M. Maluf Lopes, Coordenadora do CCIH do CGP. Encaminhamento via fax, em 06/10/2003.

A seguir, mostram-se a incidência desses microrganismos no HEM e os respectivos perfis de resistência aos antimicrobianos usados em dias diferentes da coleta do resíduo, no período de janeiro a setembro de 2003, conforme informação recebida<sup>6</sup>.

*Pseudomonas aeruginosa*

- 86,7% resistente à Amicacina;
- 86,7% resistente à Ceftazidima;
- 86,7% resistente à Ciprofloxacina;
- 73,3% resistente ao Aztreonam;
- 80% resistente ao Meropenem;
- 80% resistente à Sulfametoxazol + Trimetropina;
- 33,3% resistente à Cefpirona.

*Staphylococcus aureus*

- 62,5% resistente à Gentamicina;
- 75% resistente à Ciprofloxacina;
- 87,5% resistente à Oxacilina;
- 100% sensível à Vancomicina.

Quanto aos resíduos do Hospital João XXIII (Hospital de Pronto Socorro), eles eram realmente contaminados pelos microrganismos em questão, com várias ocorrências inclusive de linhagens multirresistentes nas três datas de coleta.

As coletas dos RSS ocorreram sempre pela manhã, antes da coleta habitualmente feita pelo caminhão compactador da SMLU. Ao todo foram feitas três coletas, com espaço de quinze dias entre elas. Na Tabela 11, constam as datas de quando ocorreram as coletas e quais Linhas foram preenchidas.

Tabela 11 – Plano de preenchimento dos reatores

Linhas	Data	Dia da semana	Distrito de coleta – RSU –	Hospital – RSS –
L1 e L4	21/08/03	Quinta-feira	V15B	CGP HEM HJXXIII
	26/08/03	Terça-feira		
L2 e L5	03/09/03	Quarta-feira	V13A	
	10/09/03			
L3	16/09/03	Terça-feira	V2B	

6 Ref.: E-mail enviado pela Dra. Aglaia Coelho, do HEM/CCIH, em 27/01/04.

Na figura 24 e figura 25, são apresentadas as equipes de coleta dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, juntamente com a de triagem dos resíduos, da Asmare.



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 24 – Equipe da coleta de resíduos sólidos urbanos e de triagem da Asmare



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 25 – Equipe de coleta dos resíduos de serviços de saúde

#### 4.3.4 Triagem dos resíduos

A cada coleta, todo resíduo era destinado ao Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, onde foram submetidos à triagem. Ao chegar ao aterro, o veículo coletor era pesado pela balança de controle de chegada e os resíduos eram descarregados imediatamente na área de trabalho.

A segregação dos componentes dos resíduos foi feita despejando-se o conteúdo dos sacos em tambores ensacados por dentro (RSS) e em mesa de triagem (RSU). O trabalho foi executado por duas equipes, uma para a triagem dos RSU e outra para os RSS, contendo, ao todo, 10 pessoas cooperadas da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis (Asmare), 5 colaboradores do CDTN e do Desa, além da autora.

Optou-se por retirar garrafas de vidro, grandes embalagens de plástico (baldes e garrafas PET, por exemplo) e parte de sacos e sacolas plásticas, para dar preferência aos resíduos de menor porte, devido ao tamanho do reator, e aos biodegradáveis, de modo a facilitar a geração e o fluxo de líquidos e gases nos reatores. As caixas com resíduos perfurocortantes dos serviços de saúde foram esvaziadas no local da pesquisa e tiveram seu conteúdo misturado, diretamente dentro do reator, com os outros resíduos de serviços de saúde.

Os resíduos sólidos urbanos e os de serviços de saúde segregados foram acondicionados em sacos plásticos de cores diferentes, para manter a segregação, e transportados ao local da pesquisa.

#### 4.3.5 Implantação do sistema

Os reatores foram preenchidos de acordo com o planejamento da coleta, de forma a simular três técnicas de disposição final de resíduos, a saber:



- aterro sanitário (100% de resíduos sólidos urbanos);
- codisposição de resíduos sólidos urbanos (99% em peso) e resíduos de serviços de saúde (1% em peso);
- célula especial (100% em peso, de resíduos de serviços de saúde).

A taxa de aplicação de 1% de RSS, na codisposição com os RSU, é a mesma aplicada no município.

No dia seguinte da triagem, os resíduos foram colocados, sem os sacos plásticos, em tambor de 100 L, pesados em balança (marca Filizolla, capacidade de 150 kg, divisão de 5 g), e despejados dentro dos reatores, sem alteração das suas características físicas. O preenchimento foi feito de forma simultânea e controlada, o que possibilitou a distribuição de quantidades iguais de resíduos da mesma origem em todos os reatores.

Para o preenchimento dos reatores com codisposição foram utilizados os RSU e RSS que sobraram no pátio. O reator foi preenchido até a metade com RSU e quantidade equivalente a 1% em peso de RSS foi adicionada. Uma camada de RSU foi colocada acima e depois houve o acréscimo da quantidade faltante de RSS referente à segunda camada de RSU. O RSS foi coberto com o RSU que já estava no reator.

Os reatores das Linhas 4 e 5 (L4 e L5) tiveram a umidade de seus resíduos corrigida para cerca de 80%, antes da cobertura deles com solo, a fim de favorecer e acelerar a produção de líquidos lixiviados (figura 26), conforme indicado no trabalho de LOPES *et al.* (2002).

A compactação dos resíduos foi manual, com o auxílio de um soquete com haste longa, construído a partir de uma lata de tinta preenchida com argamassa e adaptada com um cabo de vassoura, perfazendo 10 quilos (figura 27). Os resíduos compactados foram recobertos com uma camada de 15 cm de solo e compactados, de novo, com o mesmo soquete.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 26 – Correção da umidade para 80%



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 27 – Resíduos sendo compactados manualmente com soquete

Os resíduos de todos os reatores foram submetidos à chuva simulada, por ser opção que reflete melhor as condições de campo. A taxa de aplicação foi a média mensal de chuva dos últimos 30 anos (normais climatológicas do período 1961 - 1990) corrigida pela área linear do reator, que é de 1,2 m<sup>2</sup>. Foram usados os dados da estação climatológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 5<sup>a</sup> Disme, Belo Horizonte, para efetuar este cálculo.

Inicialmente, foi aplicado o volume total de chuva previsto para o dia. Entretanto, como não havia escoamento superficial, mas somente infiltração, o volume de líquido adicionado alcançou quase que a totalidade dos resíduos contidos nos reatores. A partir daí, adotou-se aplicar 25% do volume de chuva, considerando que a compactação dos resíduos foi manual.

A frequência da chuva foi de acordo com o número médio de dias de chuva a cada mês, durante o mesmo período de 30 anos. A distribuição foi feita nos dias úteis da semana. No Anexo 2, constam as informações sobre a taxa de aplicação de chuva simulada a que os resíduos foram submetidos e o volume de líquidos lixiviados drenados dos reatores durante o experimento .

Ao final de todo o processo, os reatores ficaram com a composição final conforme mostrada na tabela 12.

Tabela 12 – Composição dos reatores e quantidade de resíduos que receberam, em kg

Linha	Código	Composição	Técnica de disposição final	Umidade [%]		Quantidade de resíduo [kg]
				Resíduo*	Correção	
L1	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	65	Não	508,10
	COD	99% RSU e 1% RSS	Codisposição	64	Não	509,75
	RSS	100% RSS	Vala séptica	53	Não	300,50
L2	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	73,95 ± 1,06	Não	636,35
	COD	99% RSU e 1% RSS	Codisposição	72,11 ± 0,14	Não	617,20
	RSS	100% RSS	Vala séptica	64,33 ± 4,12	Não	345,40
L3	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	75,89 ± 0,69	Não	607,75
	COD	99% RSU e 1% RSS	Codisposição	78,91 ± 0,05	Não	605,40
	RSS	100% RSS	Vala séptica	57,91 ± 4,69	Não	379,95
L4	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	65	± 80	507,40
	COD	99% RSU e 1% RSS	Codisposição	64	± 80	510,15
	RSS	100% RSS	Vala séptica	53	± 80	295,99
L5	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	73,95 ± 1,06	± 80	595,99
	COD	99% RSU e 1% RSS	Codisposição	72,11 ± 0,14	± 80	577,75
	RSS	100% RSS	Vala séptica	64,33 ± 4,12	± 80	346,95

\* Os valores lançados para as linhas 1 e 4 referem-se à média de triplicatas. O desvio padrão não foi calculado devido ao extravio dos dados das amostras individuais.

Na figura 28 e figura 29, respectivamente, pode-se ver a montagem final do sistema e a aplicação de chuva simulada, com regador.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 28 – Vista geral da montagem do sistema



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 29 – Aplicação de chuva simulada

Durante o experimento houve o crescimento de diversas espécies visíveis de fungos, como pode ser visto na figura 30 e figura 31.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 30 – Fungos de coloração branca, na superfície de um dos reatores



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 31 – Fungo, tipo cogumelo, em um dos reatores

No período com menor taxa de aplicação de chuva, a superfície dos reatores ressecou e abriu formando grandes valas. Para contornar esse evento, o sistema de drenagem de gases e parte da superfície dos reatores foram cobertos com plástico para minimizar a perda interna de gases e a entrada de oxigênio atmosférico (figura 32 e figura 33).



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 32 – Superfície ressecada e rachada de um dos reatores, devido à baixa taxa de precipitação no período



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 33 – Superfície do reator coberta, para minimizar a saída de gases e a entrada de oxigênio atmosférico

Devido à proliferação de grande quantidade de vermes (figura 34), que inclusive saíam de dentro dos reatores para o piso do laboratório sempre ao colocar água, a chuva simulada foi suspensa aos 520 dias de aterramento dos resíduos (pouco antes da décima coleta de líquidos lixiviados). Os reatores foram totalmente cobertos, para favorecer a anaerobiose e minimizar a entrada de oxigênio (figura 35).



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 34 – Vermes que saíram dos reatores



Foto: Antônio Santiago

Figura 35 – Reatores cobertos para forçar anaerobiose e acabar com os vermes

#### 4.3.6 Monitoramento do sistema

Os resíduos sólidos urbanos, os de serviços de saúde e a mistura de resíduos sólidos urbanos (99% em peso) e de serviços de saúde (1% em peso) foram encaminhados para análise, antes do preenchimento e ao serem retirados dos reatores. Os líquidos lixiviados foram amostrados e analisados conforme o cronograma mostrado no Anexo 4.

#### 4.3.6.1 Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de análise dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados

A execução das análises microbiológicas e dos parâmetros químicos ficou sob a responsabilidade de três empresas contratadas, especializadas em amostras ambientais. Também foi utilizada infraestrutura do CDTN para o monitoramento de alguns parâmetros físico-químicos.

##### 4.3.6.1.1 Parâmetros microbiológicos

Como parâmetros microbiológicos para análise, foram selecionados indicadores de contaminação ambiental de origem fecal e patógenos de interesse médico nos controles de infecção hospitalar e contaminação de alimentos.

Os indicadores foram os preconizados na Portaria nº 1469 de 29/12/2000 (água para consumo humano) e alguns da RDC nº 12/2001 (padrões microbiológicos sanitários para alimentos), da Anvisa, e nas Resoluções nº 274/2000 (balneabilidade das águas) e nº 357/2005 (classificação dos corpos de água e padrões de lançamento de efluentes), do Conama.

Os parâmetros microbiológicos selecionados foram os seguintes:

- Coliformes termotolerantes: indicador de poluição por fezes. Resultado expresso em NMP/100mL ou NMP/100g ST<sup>7</sup>.
- Enterococos: indicador de poluição fecal e complementa parâmetros de qualidade ambiental. Resultado expresso em NMP/100mL ou NMP/100g ST.
- *Clostridium perfringens*: indicador de contaminação fecal mais remota que aquelas indicadas pela presença de *E. coli*. Resultado expresso em UFC/mL ou UFC/g ST<sup>8</sup>.
- *Pseudomonas aeruginosa*: utilizado, nesta pesquisa, como patógeno de interesse médico. Resultado expresso em NMP/100mL ou NMP/100g ST.
- *Staphylococcus aureus*: utilizado, nesta pesquisa, como patógeno de interesse médico. Resultado expresso em UFC/mL ou UFC/g ST.

Os procedimentos de análise foram do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA/WEF, 1998) e *Compendium for the Microbiological Methods of Food* (APHA/2001).

Os microrganismos foram caracterizados pelo isolamento em meios de cultura seletivos e diferenciais, repique e isolamento das colônias, coloração de Gram e provas bioquímicas.

Após os testes presuntivos e confirmativos, as colônias positivas de *P. aeruginosa* e *S. aureus* foram, respectivamente, submetidas ao ensaio de susceptibilidade aos mesmos antimicrobianos usados na segunda etapa do trabalho e de acordo com as normas estabe-

---

7 NMP: número mais provável

ST: sólidos totais

8 UFC: unidades formadoras de colônia

lecionadas pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* – CLSI (2005). O antibiograma foi feito em amostras compostas (*pool* de colônias positivas) já que não era objetivo a identificação quantitativa das colônias resistentes e sensíveis aos antimicrobianos, e também para otimizar gastos.

A partir da nona e até a décima primeira coleta (que foi a última) de líquidos lixiviados os seguintes parâmetros foram acrescentados:

- Antibiograma do grupo enterococos;
- Antibiograma de *Clostridium perfringens*;
- Antibiograma dos Coliformes termotolerantes;
- *Escherichia coli* (NPM/100ml, NMP/100g ST) e antibiograma;
- Mesófilos hemolíticos - Meio ágar sangue de carneiro a 10%, incubado a 37°C, por 24 horas (UFC/ml, UFC/mg ST);
- Contagem Total de Bactérias Gram positivas aeróbicas (UFC/mL);
- Contagem Total de Bactérias Gram positivas anaeróbicas (UFC/mL);
- Contagem Total de Bactérias Gram negativas aeróbicas (UFC/mL);
- Contagem Total de Bactérias Gram negativas anaeróbicas (UFC/mL);
- Contagem Total de Fungos aeróbicos (UFC/mL);
- Contagem Total de Fungos anaeróbicos (UFC/mL).

A decisão de acrescentar estes parâmetros à pesquisa foi para agregar valor ao trabalho. Os recursos financeiros para pagar essas análises foram decorrentes do montante que seria usado no pagamento de algumas amostragens que deixaram de ser feitas, a título de economia, durante o aguardo do crédito suplementar solicitado à **Funasa**, que foi creditado em outubro/04.

#### 4.3.6.1.2 Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos monitorados na massa dos resíduos e no laboratório foram a temperatura (°C) de dentro dos reatores, a temperatura ambiental e a umidade relativa do ar. Os registros manuais foram feitos de segunda à sexta-feira, inclusive feriados, e constam do Anexo 3.

Para o monitoramento da temperatura da massa de resíduos de dentro dos reatores, foi usado um indicador digital de temperatura multiponto, marca Presys, modelo DMY-2015, precisão de 0,1%, com oito entradas para termorresistência (Fig. 36). A termorresistência utilizada foi do tipo Pt100 ohms, marca Ecil, classe A, simples, ligação 3 fios, bainha em aço inox 316, diâmetro 6 mm, com comprimento 400 mm e conector melro macho e fêmea.

O solo de cobertura foi proveniente de um corte de barranco na região da Pampulha, um bairro de Belo Horizonte. Além da análise microbiológica, foi feita a análise granulométrica.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 36 – Indicador digital de temperatura multiponto acoplado em torre, utilizado no monitoramento dos líquidos lixiviados

trica, utilizando-se o método de dispersão total, conforme Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2ª Edição, Rio de Janeiro – R.J. – 1997, no Laboratório de Difractometria de Raios-X, do CDTN.

O ensaio de teor de umidade (%) foi feito em amostras de resíduos retiradas antes e ao término da pesquisa, em laboratório do CDTN.

Todas as amostras de líquidos lixiviados foram submetidas à medição do pH, temperatura (°C), potencial redox (mV) e condutividade (mS/cm), nos mesmos equipamentos de campo usados na segunda etapa da pesquisa. As análises da Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L) em todas as amostras de líquidos lixiviados foram feitas por laboratório contratado.

A partir da nona e até a décima primeira coleta, foi acrescentado o parâmetro Carbono Orgânico Total – COT (mg/L) nas amostras de líquidos lixiviados e nos resíduos sólidos, também em laboratório contratado.

#### 4.3.6.2 Amostragem inicial dos resíduos sólidos

Durante a triagem, amostras aleatórias de cerca de um quilo de RSU e de RSS foram retiradas de cada saco plástico completo e acondicionadas dentro de outro saco plástico (preto para RSU e azul para RSS). Ao final do dia, os resíduos amostrados eram homogeneizados e quarteados, até obtenção de uma porção de mais ou menos 5 quilos cada um. Eram novamente homogeneizados e picados em pedaços de no máximo 2 cm. Para a co-disposição, foi montada amostra composta por RSU (99% em peso) e RSS (1% em peso), a partir dos resíduos picados.

Quatro alíquotas de cerca de 200 g dos resíduos picados e homogeneizados eram, então, acondicionadas em sacos plásticos estéreis de polietileno, devidamente identificadas e destinadas em caixa isotérmica aos laboratórios, para análise.

Por motivo econômico, somente os resíduos da primeira coleta dos distritos V15B e V13A foram encaminhados para análise. A segunda coleta foi feita no mesmo trecho da primeira, para minimizar a ocorrência de erros.

#### 4.3.6.3 Amostragem final dos resíduos sólidos

Para a amostragem dos resíduos sólidos, foi providenciada a infraestrutura necessária para atender à etapa de forma segura e organizada. Cada composição de resíduo teve seu “kit” de amostragem, composto por pá, boca de lobo, bandejas para amostragem, pá de pedreiro e tesoura para picotar os resíduos.

Inicialmente a camada superior de solo foi retirada e os resíduos de dentro dos reatores foram homogeneizados com o auxílio de ferramentas (boca de lobo e pá), amostrados em três profundidades e nos quatro quadrantes e colocados em sacos plásticos de 100 L que eram fechados imediatamente à amostragem. A seguir fazia-se a homogeneização do conteúdo dos sacos. Pequenas porções de resíduos eram, então, submetidas à redução em tamanho com tesoura. Alíquotas de cerca de 200 g foram encaminhadas em sacos plásticos estéreis para análise, inclusive para os mesmos parâmetros microbiológicos acrescentados.

Para higienização dos materiais usados, bandejas e tambores plásticos de 100 L foram completados com solução de detergente degermante, desinfetante biocida e água, respectivamente. Todos os utensílios foram devidamente identificados.

Nas figuras abaixo se pode ver as etapas do processo de amostragem final.



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 37 – *Kit* de amostragem final dos resíduos sólidos



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 38 – Amostragem final de resíduos sólidos de dentro de reator





Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 39 – Operação de redução de tamanho de amostra de resíduo sólido



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 40 – Kit de higienização dos utensílios usados na amostragem final dos resíduos sólidos

#### 4.3.6.4 Amostragem dos líquidos lixiviados

Os líquidos lixiviados foram amostrados segundo planejamento prévio, em função do tempo de aterramento. As amostras coletadas diretamente dos reatores por meio da torneira foram guardadas em frascos estéreis disponibilizados pelos laboratórios, para análise. Uma parte das amostras foi usada imediatamente para as medidas físico-químicas, com os equipamentos de campo, no próprio laboratório. O cronograma de amostragem dos líquidos lixiviados consta no Anexo 4.

#### 4.3.7 Descomissionamento da instalação

Ao finalizar o trabalho, providências foram tomadas para o descomissionamento do laboratório, com fins de assegurar adequada proteção à saúde mediante novas utilizações dos acessórios, equipamentos e área.

Os reatores foram retirados do CDTN e transportados ao aterro sanitário por um caminhão muck e outro de reboque de automóveis, para aterramento. As operações de retirada dos reatores e colocação no aterro podem ser apreciadas nas figuras a seguir.



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 41 – Reatores estacionados no pátio do Laboratório de Resíduos à espera da remoção para o aterro sanitário da BR 040



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 42 – Reator sendo içado para ser colocado no caminhão de transporte



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 43 – Reatores ao chegar na frente de trabalho do aterro sanitário da BR 040/BH



Foto: Noil A. M. Cussiol

Figura 44 – Reatores tendo os resíduos despejados no aterro sanitário da BR 040/BH

Somente dois reatores mantiveram-se em condições de reuso e voltaram ao laboratório para higienização. Os reatores foram aspergidos com ácido muriático e, após 30 minutos, foram enxaguados com água. Em seguida foram aspergidos com solução desinfetante e, após 10 minutos de contato, lavados com detergente degermante por fricção mecânica com vassoura, enxaguados com água, aspergidos com solução desinfetante novamente e secos no ambiente.

Os reatores higienizados, as termorresistências e o equipamento digital de medição da temperatura foram encaminhados ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, para guardar.

## 4.4 Tratamento dos dados e análise estatística

Os dados obtidos no monitoramento dos líquidos lixiviados e resíduos sólidos foram submetidos a tratamento e análise estatística.

### 4.4.1 Estatística descritiva

Inicialmente, foram realizadas estatísticas descritivas das variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados (Anexo 7), envolvendo a determinação de medidas de tendência central e dispersão como média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, erro padrão e intervalo de confiança (95% - menor e maior).

Comparações das médias de cada variável físico-química e microbiológica foram feitas entre os diferentes tipos de resíduos (RSU, COD e RSS), tempo de aterramento, linha (L1, L2, L3, L4 e L5), reator (total de 15), acerto de umidade dos resíduos para 80% (sim ou não) e chuva acumulada nos 5 dias anteriores à coleta da amostra (sim ou não). Tais comparações foram feitas por meio da Análise de Variância (Anova).

Para verificar as mudanças ocorridas durante o tempo de aterramento dos resíduos sólidos urbanos, da codisposição e de serviços de saúde, foram feitos gráficos de séries para cada variável físico-química e microbiológica contemplada nas amostras de líquidos lixiviados.

Com o objetivo de visualizar a frequência da susceptibilidade aos antimicrobianos foram feitos gráficos de barra para cada antibiótico utilizado, em função do percentual de linhagens resistentes (R), com sensibilidade intermediária (I) e sensíveis (S). São apresentados os resultados tanto para as amostras de líquidos lixiviados quanto de resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento, para cada tipo de resíduo (RSU, COD e RSS).

A preparação dos dados, a análise estatística e gráficos foram executados com os softwares SPSS 11, Statistica 6.0 e Microsoft Excel 2003.

#### 4.4.2 Comparações de médias

Foram feitas comparações entre as medidas estudadas e os seguintes fatores: Tempo de aterramento, Linha, Reator (total de 15), Tipo de resíduo (RSU, COD e RSS), Acerto de umidade (sim ou não) e Chuva acumulada nos 5 dias anteriores à coleta de líquido lixiviado (mm).

Primeiramente utilizou-se o teste Anova para verificar se existia alguma diferença nas medidas em relação aos níveis dos fatores. Se fosse detectada essa diferença, ou seja, se existisse pelo menos uma categoria discriminada com valores das medidas diferentes das demais, fazia-se um teste de comparação múltipla (teste de Duncan), a fim de determinar quais categorias são maiores do que as outras (Anexo 8). Portanto, esse teste se faz necessário para a distinção de categorias com médias iguais sob o ponto de vista estatístico.

#### 4.4.3 Correlações

Com o objetivo de analisar como as variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados se relacionam, foi calculada uma matriz de correlação e seus respectivos níveis de significância, de cada par de parâmetros mensurados no experimento.

O cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson é uma medida de associação entre duas variáveis. Seu valor varia entre -1 e 1, sendo que -1 significa uma associação negativa perfeita, ou seja, quanto mais uma variável aumenta a outra diminui. Uma correlação igual a 0 significa que não existe associação alguma entre as variáveis e uma correlação de 1 significa associação positiva perfeita entre as variáveis comparadas, o que significa dizer que à medida que os valores de uma variável aumentam, também aumentam os valores da segunda variável em questão.

Contudo, não há um valor predeterminado para determinar se existe uma relação entre duas variáveis. Para isso, há a complementação da análise dos dados por meio do Teste de Significância, que permite concluir se a correlação entre duas variáveis é significativa estatisticamente.

Os parâmetros considerados para a elaboração das matrizes de correlação foram os físico-químicos e microbiológicos. Seus resultados buscam identificar possíveis interferências entre parâmetros em uma mesma célula experimental.

Na parte superior de cada tabela estão as correlações entre os pares de variáveis e, na parte inferior, estão os níveis de significância que mostram se a correlação é significativa ou não. Valores do nível de significância menores que 0,05 indicam uma correlação significativa e, valores maiores que 0,05 indicam que não há correlação entre as variáveis relacionadas.

Para obtenção das referidas matrizes, utilizou-se o programa SPSS 11, sendo obtida uma matriz de correlação para todos os parâmetros analisados, conforme apresentado no Anexo 9.

#### 4.4.4 Análise fatorial

A partir da matriz de correlação, foi feita a Análise Fatorial (Anexo 10) para entender quais variáveis influenciam mais os fatores físico-químicos e microbiológicos. Com as cargas fatoriais (medidas que indicam o quanto cada variável está associada a cada fator) resultantes dessa análise, foi construído um gráfico que demonstra o quanto cada variável está próxima de cada fator ou eixo. Da mesma forma, foram representados no gráfico o escore de cada coleta, ou seja, o valor de cada fator para cada uma das coletas, a fim de saber o quanto cada uma se aproxima de cada fator. Para diferenciar as campanhas de coleta de líquidos lixiviados usaram-se cores distintas para cada tipo de resíduo no gráfico.

O alvo mais importante desta técnica é a solução gráfica do sistema, onde não só as variáveis, mas também as observações podem ser localizadas em planos fatoriais que indicam o grau de associação das mesmas e a existência de distintos agrupamentos por meio de um espaço dimensional com até  $n$  eixos que podem justificar plenamente a variação total do sistema (SAMPAIO, 1998).

Segundo critérios citados por SAMPAIO (1998), primeiramente avaliam-se os três primeiros eixos, ou seja, as três primeiras componentes principais, sendo que o primeiro apresenta o maior valor de inércia e os demais são definidos sequencialmente no sentido decrescente, conforme seus respectivos valores.

A inércia acumulada obtida no sistema deve ser explicada em no máximo 3 componentes principais ( $x$ ,  $y$  e  $z$ ). Com este modelo, é possível verificar se os diferentes tipos de resíduos (RSU, COD e RSS) e forma de tratamento (aterramento com pré-umidificação dos resíduos para 80% de umidade e conforme aterramento convencional) apresentam efeitos sistemáticos, pela percepção de conglomerados.

Os testes KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) e Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity) foram usados para verificar a adequação da amostra para a utilização da técnica Análise Fatorial. Valores acima de 0,5 para o KMO e um nível de significância menor do que 0,05 para o teste de Bartlett indicam que o tamanho da amostra é adequado para utilização da técnica.

As comunalidades representam o quanto da variável foi explicada pelo modelo fatorial. Valores baixos (menores do que 0,4) representam baixa explicação da variável e devem ser retiradas.

## 5 Resultados e discussão

### 5.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

Na tabela 13 são apresentados os dados obtidos sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos predominantemente de origem domiciliar da regional sul do município de Belo Horizonte, em percentagem (%) de peso bruto.

Os resultados foram agrupados conforme a categoria a que pertencem os resíduos, de acordo com os critérios apresentados na metodologia. Os resíduos potencialmente infectantes têm seus resultados discriminados em duas classes, perfurocortante e não perfurocortante, e pelo tipo de resíduo que compõe cada classe. Optou-se em apresentar algumas frações em número científico, por se tratar de valores muito baixos.

Por não serem o foco deste trabalho, as categorias “matéria orgânica putrescível”, “materiais diversos”, “resíduos potencialmente recicláveis” e “químicos potencialmente perigosos”, foram apresentadas e feitas apenas algumas considerações. O detalhamento dessas categorias pode ser obtido no trabalho de ROCHA (2003).

A quantidade total coletada de resíduos foi de 33.380 kg (2 campanhas em 12 distritos de coleta), com média de  $2.781,67 \pm 487,55$  kg e de  $416,25 \pm 78,29$  kg, de resíduos coletados e triados por campanha, respectivamente. Os resultados da Tabela 5.1 estão apresentados graficamente na figura 45, e serão comentados a seguir.

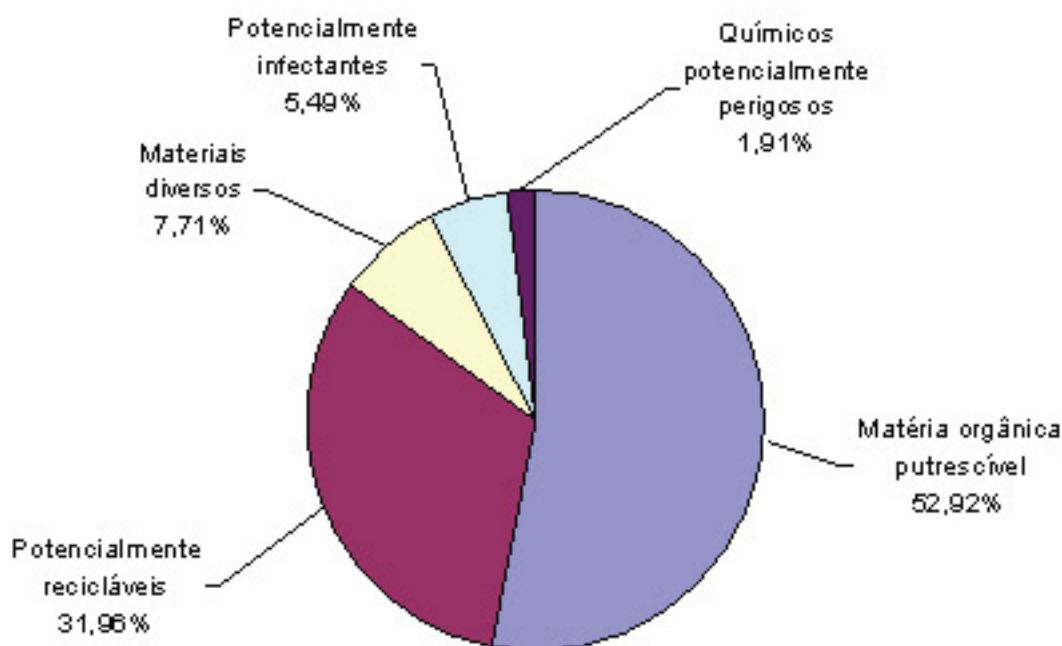


Figura 45 – Caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em percentagem

Tabela 13 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar da região sul de Belo Horizonte, em % de peso bruto

COMPONENTES	Campanha - (Distritos de coleta) [% Peso bruto]												Desvio Padrão		
	1 (S1/S3)	2 (S9/S10)	3 (S6/S11)	4 (S4/S12)	5 (S7/S8)	6 (S2/S5)	7 (S1/S3)	8 (S9/S10)	9 (S7/S8)	10 (S2/S5)	11 (S4/S12)	12 (S6/S11)		Média	
<b>Matéria orgânica putrescível</b>	40,61	51,38	45,67	58,35	54,64	58,41	52,90	58,80	62,50	62,50	52,76	50,02	49,03	52,92	6,17
<b>Potencialmente recicláveis</b>	33,14	32,34	37,56	27,81	29,73	29,78	33,90	29,89	26,52	26,52	37,52	33,81	31,56	31,96	3,46
<b>Químicos potencialmente perigosos</b>	5,47	0,99	1,37	1,19	2,37	1,20	2,86	1,73	1,27	1,27	0,83	1,41	2,28	1,91	1,28
<b>Materiais diversos</b>	15,70	10,28	9,73	7,60	8,13	5,32	6,16	4,90	5,23	5,23	2,32	6,68	10,42	7,71	3,50
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	2,4x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>	5,6x10 <sup>-3</sup>	3,7x10 <sup>-3</sup>	3,7x10 <sup>-3</sup>	0,00	4,7x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>
<b>Infetantes perfurocortantes</b>	0,00	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	2,1x10 <sup>-3</sup>	2,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	7,1x10 <sup>-2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,5x10 <sup>-3</sup>	2,0x10 <sup>-2</sup>
	0,00	3,2x10 <sup>-2</sup>	0,00	0,00	0,00	7,1x10 <sup>-3</sup>	2,0x10 <sup>-2</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	1,9x10 <sup>-3</sup>	1,9x10 <sup>-3</sup>	0,00	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	8,4x10 <sup>-3</sup>	1,0x10 <sup>-2</sup>
	0,00	0,00	7,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,2x10 <sup>-4</sup>	2,1x10 <sup>-3</sup>
<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>3,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>1,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>0,00</b>	<b>2,1x10<sup>-3</sup></b>	<b>1,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>8,8x10<sup>-2</sup></b>	<b>5,6x10<sup>-3</sup></b>	<b>5,6x10<sup>-3</sup></b>	<b>0,00</b>	<b>1,9x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,1x10<sup>-2</sup></b>	<b>1,8x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,4x10<sup>-2</sup></b>
	0,00	0,45	0,30	0,24	0,24	0,21	0,05	0,18	0,18	0,18	0,26	0,28	0,24	0,22	0,12
<b>Infetantes não perfurocortantes</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	5,6x10 <sup>-3</sup>	5,6x10 <sup>-3</sup>	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	8,8x10 <sup>-4</sup>	1,8x10 <sup>-3</sup>
	0,00	0,00	4,9x10 <sup>-2</sup>	0,00	6,3x10 <sup>-3</sup>	7,1x10 <sup>-3</sup>	4,4x10 <sup>-3</sup>	7,5x10 <sup>-3</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	2,5x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	0,00	8,5x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-3</sup>
	0,00	1,95	3,63	1,71	2,35	2,26	1,72	1,66	1,67	1,67	2,26	4,19	3,07	2,21	1,08
	0,00	0,00	7,4x10 <sup>-3</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	2,7x10 <sup>-2</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	1,5x10 <sup>-2</sup>	0,00	0,00	5,1x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	1,0x10 <sup>-2</sup>	8,1x10 <sup>-3</sup>
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5,08	2,40	1,67	3,09	2,49	2,60	2,36	2,74	2,60	2,60	4,04	3,55	3,36	3,00	0,90
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7x10 <sup>-1</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,4x10 <sup>-2</sup>	5,0x10 <sup>-2</sup>
	0,00	1,7x10 <sup>-1</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,7x10 <sup>-3</sup>	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	4,7x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-3</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	4,9x10 <sup>-2</sup>
<b>Subtotal</b>	<b>5,08</b>	<b>4,97</b>	<b>5,66</b>	<b>5,06</b>	<b>5,12</b>	<b>5,27</b>	<b>4,15</b>	<b>4,60</b>	<b>4,47</b>	<b>4,47</b>	<b>6,57</b>	<b>8,06</b>	<b>6,69</b>	<b>5,47</b>	<b>1,11</b>
<b>% Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Quant. total triada por campanha [kg]</b>	<b>275,79</b>	<b>316,83</b>	<b>406,38</b>	<b>370,08</b>	<b>473,97</b>	<b>422,89</b>	<b>459,32</b>	<b>535,72</b>	<b>534,43</b>	<b>393,66</b>	<b>428,01</b>	<b>377,92</b>	<b>416,25</b>	<b>78,29</b>	<b>78,29</b>
<b>Quant. total coletada por campanha [kg]</b>	<b>2380</b>	<b>2660</b>	<b>2280</b>	<b>3380</b>	<b>2540</b>	<b>2360</b>	<b>1980</b>	<b>3380</b>	<b>3400</b>	<b>3400</b>	<b>3200</b>	<b>2880</b>	<b>2940</b>	<b>2781,67</b>	<b>487,55</b>

Fonte: Adaptado de Rocha, G.H.T., 2003.

Matéria orgânica putrescível: restos de preparo e sobras de alimentos, alimento com data vencida de validade e estragado.

Materiais potencialmente recicláveis: papel/papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não ferrosos.

Químicos potencialmente perigosos: lâmpadas, materiais de pintura, automotivo e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal.

Materiais diversos: panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletroeletrônicos e material misturado de difícil separação. Resíduos potencialmente infectantes: resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte.

Para a área pesquisada, houve predominância dos resíduos compostos por matéria orgânica putrescível ( $52,92 \pm 6,17 \%$ ), seguida dos materiais potencialmente recicláveis ( $31,96 \pm 3,46 \%$ ). Estes índices evidenciam a importância da implementação de ações de combate ao desperdício de alimentos e coleta seletiva tanto dos materiais recicláveis como de matéria orgânica para compostagem.

A contribuição dos resíduos químicos foi de  $1,91 \pm 1,28 \%$ , se considerado o peso bruto (incluindo o peso das embalagens). Todos os frascos de remédios encontrados, independentemente da origem, foram contemplados nesta categoria.

De acordo com ROCHA (2003), os resíduos químicos apresentam potencial de terem seus constituintes lixiviados, dentro do aterro.

A categoria “materiais diversos” contribuiu com  $7,71 \pm 3,50 \%$ . Esta categoria é composta por materiais predominantemente inertes, porém, alguns deles de difícil compactação (borracha e madeira), o que pode comprometer a cobertura dos resíduos no aterro pela possibilidade de aflorarem nos pontos onde estão aterrados.

Os resíduos potencialmente infectantes (figura 47), objeto deste trabalho, corresponderam a  $5,49 \%$  dos resíduos que são coletados e aterrados no aterro sanitário nos meses de agosto e setembro de 2002. Deste total, a fração não perfurocortante e perfurocortante corresponderam a cerca de  $5,47 \%$  e  $0,02 \%$ , respectivamente (figura 46).

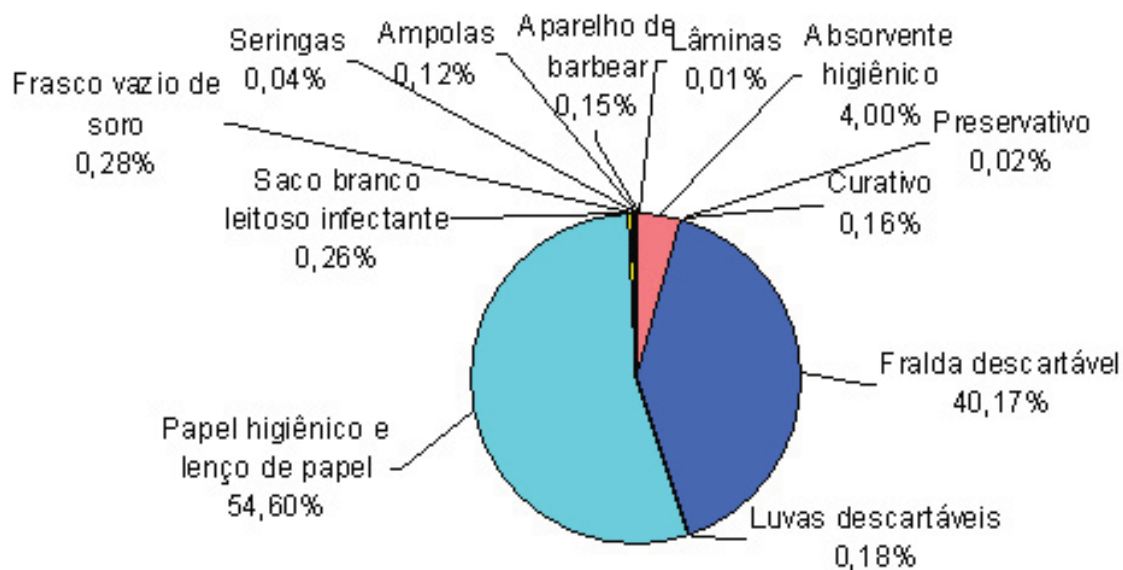


Figura 46 – Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes perfurocortantes e não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em porcentagem

Dos resíduos perfurocortantes, os aparelhos de barbear foram os que mais contribuíram, tanto em frequência como em quantidade, como pode ser visto na figura 47. Todos eles aparentemente foram de origem domiciliar, pois estavam presentes em sacolas plásticas de supermercados misturados aos outros resíduos, assim como algumas lâminas de barbear, ampolas vazias de medicamento e seringas com e sem agulhas que foram encontradas, por duas vezes, acondicionadas da mesma forma.

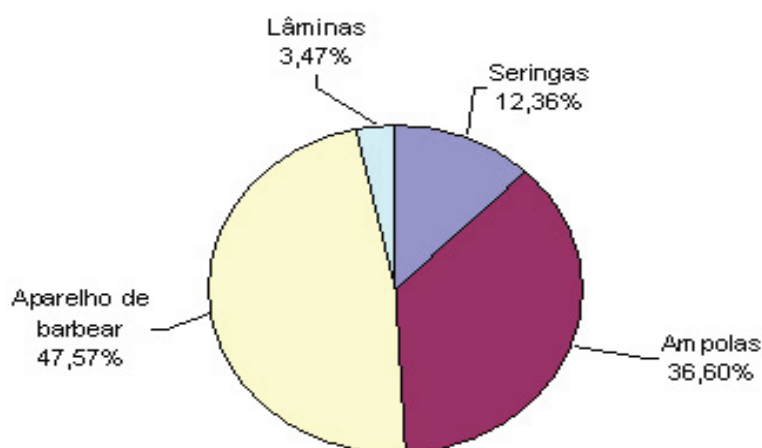


Figura 47 – Caracterização gravimétrica dos resíduos perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em porcentagem

Quanto aos resíduos não perfurocortantes, as categorias predominantes foram a de papéis higiênicos e toalhas de papel, seguida das fraldas descartáveis e dos absorventes higiênicos, como pode ser visto na figura 48.

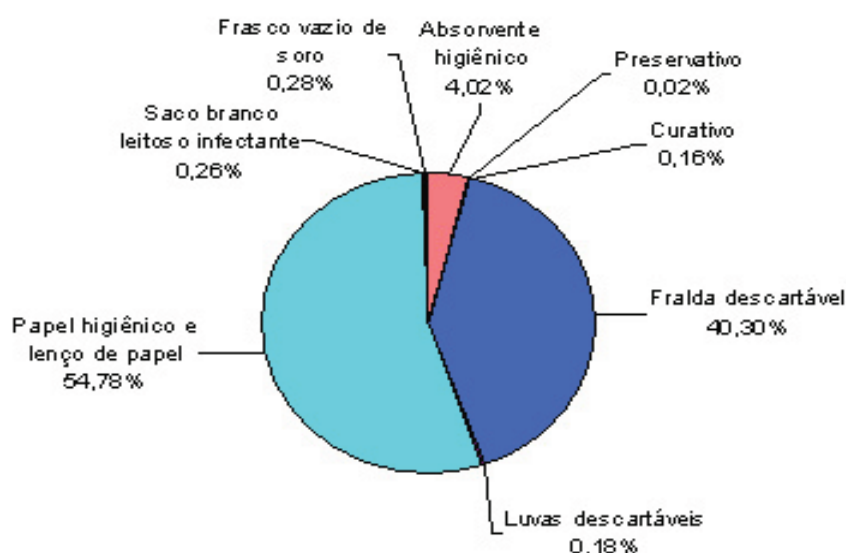


Figura 48 – Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional sul de Belo Horizonte, em porcentagem



A quantidade de preservativos masculinos variou de zero a 4 unidades por campanha, cerca de 0,0009 % dos resíduos triados. As máscaras descartáveis ocorreram em proporções menores ainda e não apareceram no gráfico.

Materiais utilizados em curativos (algodão, gaze, curativo, esparadrapo) e as luvas descartáveis contribuíram com cerca de 0,009 % e 0,01 %, cada categoria, independentemente de suas origens (domiciliar ou de consultório médico/odontológico). Conforme observado, as origens das luvas foram diversas: algumas delas continham tintura para cabelo sendo, portanto, provenientes de salões de beleza ou mesmo de domicílio; outras, com certeza foram de estabelecimento prestador de serviços de saúde (clínica médica e odontológica), devido às características dos outros resíduos aos quais estavam misturadas; finalmente, havia algumas luvas de procedência aparentemente domiciliar, talvez decorrentes de cuidados em domicílio, como ocorre na atenção à criança, pacientes e idosos, por exemplo, sem descartar outras possibilidades de origem.

As embalagens vazias de soro fisiológico (cerca de 0,02 %), algumas delas com circuitos acoplados, tiveram origem predominante de clínica médica, devido às características dos resíduos aos quais estavam misturados.

Na primeira campanha (distritos S1/S3) todos os componentes não perfurocortantes foram pesados juntos na categoria toalha e papel higiênico, daí não haver discriminação da contribuição por tipo de resíduo. Entretanto, no cômputo geral, a fração total encontrada (5,08 %) está coerente com a média obtida nas outras campanhas.

Embora o foco do trabalho fosse os resíduos domiciliares, foram coletados os seguintes resíduos tipicamente gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, com as respectivas frequências indicadas de cada evento:

- duas ocorrências de saco branco leitoso regulamentado para resíduos de serviços de saúde (figuras 49 e 50): os sacos com o conteúdo foram pesados como uma categoria de resíduo. O primeiro saco era composto basicamente por toalhas de papel, copos descartáveis, embalagem plástica contendo granola, embalagens de seringa, capa de agulha, caixas de papelão e ampolas de medicamentos vazias, algodão e resto de alimento em embalagem aluminizada (quentinha). O segundo saco era composto por luvas e máscaras cirúrgicas descartáveis, toalhas de papel, esponja de aço gasta e papel de escritório e higiênico. Não houve presença de agulhas nesses embalados. Com certeza esses resíduos são originários de estabelecimento prestador de serviços de saúde.
- uma ocorrência de saco comum de lixo contendo *kits* vazios de nutrição enteral, sonda gástrica, embalagem vazia de cloreto de sódio, máscaras e luvas descartáveis. Possivelmente estes resíduos foram gerados a partir de procedimento realizado em domicílio, aceitável na área da saúde pública (figura 51).
- uma ocorrência de saco comum de lixo contendo *kits* vazios de diálise peritoneal, circuitos, máscaras e luvas descartáveis. Também estes resíduos são passíveis de terem sido gerados de procedimento realizado em domicílio (figura 52).
- duas ocorrências de saco comum de lixo contendo resíduos tipicamente de consultório odontológico como: dentes infantis, sugadores de saliva, algodão, gaze, seringa sem agulha e com agulha tampada, frascos vazios de anestésico, máscara cirúrgica, propé, moldes de dentes (figura 53 e figura 54).

De acordo com o Decreto nº 10.296/2000 da SMGO, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, esses resíduos deveriam estar acondicionados em saco branco leitoso regulamentado para resíduos infectantes e terem coleta especial para resíduos de serviços de saúde e não serem coletados pela coleta regular de resíduos urbanos, mesmo que em reduzidas quantidades.



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 49 – Primeiro saco branco leitoso encontrado junto aos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 50 – Segundo saco branco leitoso encontrado junto aos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 51 – Primeiro kit encontrado junto aos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 52 – Segundo kit encontrado junto aos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 53 – Primeira ocorrência de material odontológico junto aos RSU

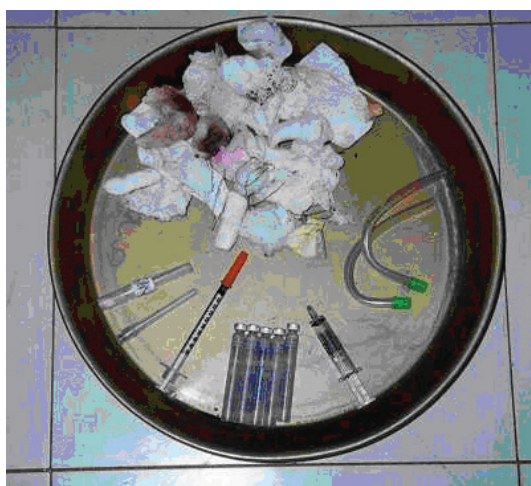


Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 54 – Segunda ocorrência de material odontológico junto aos RSU

A partir dos dados constantes no Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados nos anos 2003 e 2004 publicado pela Superintendência de Limpeza Urbana, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, elaborou-se a tabela 14, de onde as seguintes informações podem ser obtidas: a fração média total (infectante e comum) coletada de resíduos das unidades de serviços de saúde foram 0,95% (35,37 t/dia) em 2003 e 0,92 % (35,23 t/dia) em 2004.

Tabela 14 - Demonstrativo consolidado dos resíduos destinados e estimativa da fração diária coletada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar, em Belo Horizonte, nos anos 2003 e 2004

Tipo de resíduo	Ano			
	2003		2004	
	Média [t/dia]	%	Média [t/dia]	%
<b>Total destinado à aterragem</b>	<b>3.397,80</b>	<b>90,79</b>	<b>3.485,20</b>	<b>91,13</b>
Coleta domiciliar de residências, vilas e favelas	1.467,14	39,21	1.486,63	38,87
<i>(Resíduos diversos*)</i>	<i>(1.386,59)</i>	<i>(94,51)</i>	<i>(1.405,07)</i>	<i>(94,51)</i>
<i>(Resíduos potencialmente infectantes)</i>	<i>(80,55)</i>	<i>(5,49)</i>	<i>(81,62)</i>	<i>(5,49)</i>
Coleta por caçamba	263,13	7,03	268,35	7,02
Coleta em unidades de serviços de saúde	35,37	0,95	35,23	0,92
Particulares	172,41	4,61	166,84	4,36
Construção civil	1.013,70	27,09	1.165,15	30,47
Público	446,07	11,92	363,02	9,49
<b>Total destinado à reciclagem e compostagem</b>	<b>344,70</b>	<b>9,21</b>	<b>339,03</b>	<b>8,87</b>
<b>Total geral</b>	<b>3.742,50</b>	<b>100,00</b>	<b>3.824,23</b>	<b>100,00</b>
<b>Fração de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar</b>	<b>2,15 % total coletado</b>		<b>2,13 % total coletado</b>	
	<b>2,37 % total aterrado</b>		<b>2,34 % total aterrado</b>	

Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Superintendência de Limpeza Urbana. Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados em Belo Horizonte. Ano 2003 e Ano 2004. Adaptado por Noil A. M. Cussioli.

\* Resíduos diversos: considerou-se nesta categoria, todos os componentes presentes nos resíduos domiciliares, exceto os potencialmente infectantes, conforme padronizado e discriminado no texto.

Extrapolando o dado obtido na pesquisa (onde 5,49 % dos resíduos domiciliares são potencialmente infectantes) para o município, percebe-se que a fração de resíduos originários de unidades de serviços de saúde é, no mínimo, duas vezes menor que a fração total coletada e aterrada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar.

Se os componentes potencialmente infectantes e comuns dos resíduos de serviços de saúde fossem discriminados em separado, a fração com contaminação biológica logicamente seria menor ainda.

Na literatura há citações de que os resíduos potencialmente infectantes correspondem entre 2% a 40% (HALBWACHS, 1994; WHO REPORT, 1992, citado por HALBWACHS, 1994; MONREAL & ZEPEDA, 1991, citados por MONGE, 1997) dos resíduos de serviços de saúde gerados em um estabelecimento. Considerando a quantidade média dos RSS coletados nas unidades de saúde de Belo Horizonte nos anos 2003 e 2004, ou seja - 35,60 t/dia - o montante dos resíduos potencialmente infectantes foi de 712 kg/dia a 14,2 t/dia, para a fração de 2 % e 40 %, respectivamente, dos resíduos totais gerados pelos estabelecimentos de saúde.

Ademais, nem todos os resíduos classificados como infectantes são decorrentes de procedimentos aplicados em pacientes com doenças infectocontagiosas, mas de cirurgias plásticas (paciente sempre é hígido), vítimas de acidentes diversos (por exemplo, automobilístico, quedas, fraturas, entre outros) e de doenças não infectocontagiosas como as cardíacas, entre outras.

Os resíduos domiciliares também têm maior quantidade de objetos perfurocortantes (vidro, porcelana quebrados ou não, tampas de lata, entre outros) que, quando mal acondicionados e sem sinalização quanto aos riscos de corte ou perfuração, podem causar acidentes nos trabalhadores da coleta formal e catadores de rua e em lixões, abrindo porta para possíveis contaminações seguidas ou não de doença infecciosa.

Uma vez que todos os indivíduos, homens e animais sadios, assintomáticos e os que já são reconhecidamente portadores de doenças infectocontagiosas e parasitárias, são fontes de contaminação, era de se esperar mesmo que a maior fração de resíduos contaminados biologicamente fossem aqueles gerados na comunidade extraestabelecimento de saúde.

Ressalta-se que, no Brasil, o sistema de saúde que predomina é o da medicina curativa, em detrimento da medicina preventiva, além do fato que parte da população não tem acesso aos serviços de saúde. Logo, todos estão regularmente gerando resíduos contaminados por agente patogênico no mínimo em seus domicílios e têm seus resíduos coletados pelo serviço de coleta urbana do município.

É importante observar que, mesmo diante de tais evidências, há uma tendência das pessoas, independentemente da formação, nível cultural e posição na sociedade, em não perceberem os riscos existentes nos resíduos domiciliares, já que os mesmos são normalmente classificados como “resíduos comuns”. Isto pode ser confirmado observando-se os poucos investimentos que são feitos para melhorar os sistemas de coleta e de disposição final dos resíduos urbanos, predominando os lixões como forma de disposição final dos resíduos, além da permissividade da existência de catadores, que não têm amparo social algum.

De acordo com CUSSIOL e colaboradores (2003), o fato dos indivíduos do público acharem que os resíduos de serviços de saúde apresentam riscos maiores que os resíduos

de outras origens é decorrente da associação que as pessoas fazem entre esse tipo de estabelecimento e “doença e morte”, além dos aspectos estéticos e de desconforto visual, quando os RSS são lançados de forma imprópria no meio ambiente.

Não está claro para as pessoas que a simples presença de patógenos vivos em quantidade nos resíduos não significa que esses resíduos possam transmitir enfermidade a alguém, sem que haja uma via de transmissão e um meio de entrada (inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção) e que a imunização e a susceptibilidade do hospedeiro também precisam ser consideradas.

O risco de transmissão de doenças advindas da contaminação ambiental é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos, desde que sejam tomadas precauções básicas para a disposição final, que deve ser sempre em aterros sanitários. Obviamente, este potencial de risco aumenta quando os resíduos são manuseados de forma inadequada ou não são apropriadamente acondicionados e descartados, especialmente naquelas situações que favorecem a penetração de agentes patogênicos no organismo.

Sendo assim, as condições de trabalho das pessoas envolvidas na coleta, tanto formal (garis da iniciativa pública e privada) como informal (catadores de rua e lixões), devem ser seriamente consideradas e contempladas nos programas de saúde e segurança no trabalho.

Devido à exposição biológica e aos riscos de acidentes inerentes ao desempenho do trabalho, os trabalhadores da coleta urbana devem evitar o contato direto com os microrganismos presentes nos resíduos, especialmente naquelas situações que favoreçam a penetração deles no organismo, a fim de reduzirem os riscos de adquirirem ou transmitirem (portadores assintomáticos e/ou veículo do microrganismo patogênico) uma doença infecciosa.

Portanto, como meio de evitar passivos ocupacionais e garantir melhores condições de vida, os trabalhadores da coleta devem, conforme preconizado na RDC 306/2004 da ANVISA: ser capacitados na ocasião de sua admissão e mantidos sob educação continuada para as atividades que vão realizar; receber equipamentos de proteção individual e ser capacitados para a utilização correta deles; ser informados de como manter um bom padrão de higiene pessoal e de seus respectivos equipamentos de proteção individual; ter assistência médica preventiva por meio da profilaxia e controle de doenças infectocontagiosas e parasitárias; ser imunizados contra as doenças imunopreveníveis, tais como sarampo, tétano, difteria, coqueluche, tuberculose, hepatites; e ter controle laboratorial sorológico para avaliação da resposta imunológica.

## **5.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte**

Os líquidos lixiviados das células Emergencial (disposição de RSU) e ACO5 (codisposição de RSU e RSS), do aterro sanitário da BR 040 em Belo Horizonte, foram submetidos a medidas de parâmetros físico-químicos e análises microbiológicas de indicadores de poluição ambiental e de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, principais microrganismos Gram negativo e positivo, respectivamente, causadores de infecções hospitalares.

A célula Emergencial apresentou líquido de cor clara, o que sugere estágio avançado de depuração. Técnicos da SMLU informaram que no piezômetro usado para a coleta dessas amostras o líquido ficava estagnado. Ressalta-se que esta célula passou pelo tratamento de biorremediação (projeto aterro celular BR 040), que também pode ter acelerado o processo de estabilização.

A célula AC05 apresentou líquido de cor bastante escura e com cheiro forte, sugerindo elevada carga orgânica (fase metanogênica).

### 5.2.1 Parâmetros físico-químicos

Com relação aos parâmetros físico-químicos, obtiveram-se os resultados apresentados nas Tabelas 15 e 16.

Tabela 15 – Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula Emergencial do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte

Parâmetros Físico-Químicos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
pH	25	7,52	7,37	7,16	8,36	0,32
Temperatura (°C)	25	26,8	26,8	24,6	29,4	1,28
Condutividade (mS/cm)	25	6,81	7,25	3,96	9,49	1,43
Potencial Redox (mV)	25	- 117,1	- 95,00	- 294,00	- 24,00	75,43

Tabela 16 – Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula AC05 do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte

Parâmetros Físico-Químicos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
pH	25	7,48	7,50	5,63	8,01	0,42
Temperatura (°C)	25	39,2	40,2	32,7	41,9	2,52
Condutividade (mS/cm)	25	17,1	17,73	12,39	22,10	2,61
Potencial Redox (mV)	25	- 317,7	- 372,0	- 411,0	- 17,30	117,8

Os valores médios de pH das células AC05 e Emergencial podem ser considerados estatisticamente iguais,  $7,48 \pm 0,42$  e  $7,52 \pm 0,32$ , respectivamente. Estes valores, segundo PALMIZANO e BARLAZ (1996), situam-se dentro da faixa de pH ótimo (7,0 a 7,4) para o desenvolvimento das bactérias, favorecendo o desenvolvimento das bactérias metanogênicas.

Esperava-se que o pH do líquido lixiviado da célula AC05 fosse mais ácido, pela mesma se encontrar ainda em operação diária de aterramento de resíduos (RSU e RSS). Podem-se levantar as seguintes hipóteses para o valor encontrado de pH (faixa neutra) na célula AC05:

- mistura dos líquidos lixiviados com fases de decomposição da matéria orgânica diferentes, oriundos das múltiplas camadas de resíduos, conforme o tempo de aterramento;
- a prática do uso de entulho da construção civil (pH alcalino) na cobertura dos resíduos da célula AC05 que, pela solubilização de seus componentes, pode ter influenciado o pH dos líquidos lixiviados gerados na célula AC05.

Destaque deve ser feito para o valor de pH (5,63) da última amostragem, peculiar da fase acetogênica de decomposição da matéria orgânica. Neste período houve o direcionamento de líquidos lixiviados de outro ponto da referida célula, para o piezômetro 5A, ponto de coleta, o que pode ter conferido maior acidez na amostra em questão.

As temperaturas médias dos líquidos lixiviados das células enquadram-se na faixa mesofílica (entre  $25\pm^{\circ}\text{C}$  e  $45\pm^{\circ}\text{C}$ ), propícia ao crescimento da maioria dos microrganismos. A célula AC05 apresentou temperatura média ( $39,2 \pm 2,52^{\circ}\text{C}$ ), superior ao da célula Emergencial ( $26,8 \pm 1,28^{\circ}\text{C}$ ), possivelmente porque estava em franco processo de aterramento de resíduos, quando há maior atividade biológica por causa da oferta de nutrientes. Lembra-se que a célula Emergencial foi encerrada em 1997.

Os valores da condutividade das células são coerentes quando comparados entre elas, uma vez que o valor menor é o da célula Emergencial ( $6,81 \pm 4,43 \text{ mS/cm}$ ), mais antiga, e o valor maior é da célula AC05 ( $17,1 \pm 2,61 \text{ mS/cm}$ ), mais recente. Associado à temperatura, que favorece a solubilização de sais inorgânicos (disponibilização de íons), a condutividade maior apresentada pela célula AC05 também é coerente, quando se cruza esses dados.

Os valores médios do potencial redox indicam valores mais negativos na célula AC05 ( $- 317,7 \pm 117,8 \text{ mV}$ ) que na célula Emergencial ( $- 117,1 \pm 75,4 \text{ mV}$ ), indicando que a mesma encontra-se na fase metanogênica.

### 5.2.2 Parâmetros microbiológicos

Nas tabelas a seguir são apresentados os resultados dos parâmetros microbiológicos avaliados nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial.

Tabela 17 – Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula AC05

Microrganismos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Coliformes totais [NMP/100mL]	25	$3,39 \times 10^3$	$9,20 \times 10^2$	1,00	$2,00 \times 10^4$	$5,76 \times 10^3$
Colif. termotolerantes [NMP/100mL]	25	$2,13 \times 10^3$	$9,20 \times 10^2$	1,00	$2,00 \times 10^4$	$4,45 \times 10^3$
Enterococos [NMP/100mL]	25	$4,08 \times 10^4$	$1,60 \times 10^3$	1,00	$2,50 \times 10^5$	$7,42 \times 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	25	$2,50 \times 10^3$	$7,80 \times 10^2$	5,00	$2,70 \times 10^4$	$5,52 \times 10^3$
Bactérias aeróbias [UFC/mL]	25	$2,21 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$	$5,50 \times 10^2$	$5,50 \times 10^6$	$1,32 \times 10^6$
<i>P. aeruginosa</i> [NMP/100mL]	25	$4,23 \times 10^5$	$1,60 \times 10^3$	92,00	$2,00 \times 10^6$	$7,52 \times 10^5$

Tabela 18 - Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula Emergencial

Microrganismos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Coliformes totais [NMP/100mL]	25	$1,38 \times 10^2$	1,00	1,00	$2,00 \times 10^3$	$4,31 \times 10^2$
Colif. termotolerantes [NMP/100mL]	25	56,50	1,00	1,00	$9,20 \times 10^2$	$1,88 \times 10^2$
Enterococos [NMP/100mL]	25	$1,26 \times 10^4$	$2,20 \times 10^2$	1,00	$2,30 \times 10^5$	$4,58 \times 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	25	21,20	10,00	5,00	98,00	25,90
Bactérias aeróbias [UFC/mL]	25	$5,79 \times 10^4$	$4,00 \times 10^4$	$5,80 \times 10^3$	$4,00 \times 10^6$	$8,09 \times 10^5$
<i>P. aeruginosa</i> [NMP/100mL]	25	$3,03 \times 10^5$	$9,20 \times 10^2$	92,00	$2,00 \times 10^6$	$6,73 \times 10^5$

Cabe lembrar que a operação da célula Emergencial (RSU) foi finalizada em 1997 e da célula AC05 (codisposição de RSU e 1% RSS) iniciada em 2001, sendo que esta ainda recebia resíduos no período das amostragens (janeiro a abril/2003). Os resíduos “frescos” são ambientes favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos, devido à alta disponibilidade de nutrientes (carga orgânica).

A seguir, são apresentados os resultados em forma gráfica, dos microrganismos indicadores de contaminação ambiental e os de interesse em clínica médica.

### 5.2.2.1 Coliformes totais, coliformes termotolerantes e enterococos

A concentração média dos coliformes totais foi superior na célula AC05 ( $3,39 \times 10^3 \pm 5,76 \times 10^3$  NMP/mL), quando comparada com a da célula Emergencial ( $1,38 \times 10^2 \pm 4,31 \times 10^2$  NMP/mL). Como pode ser visto na figura 55, estes microrganismos não foram detectados na maioria das análises feitas nos lixiviados da célula Emergencial.

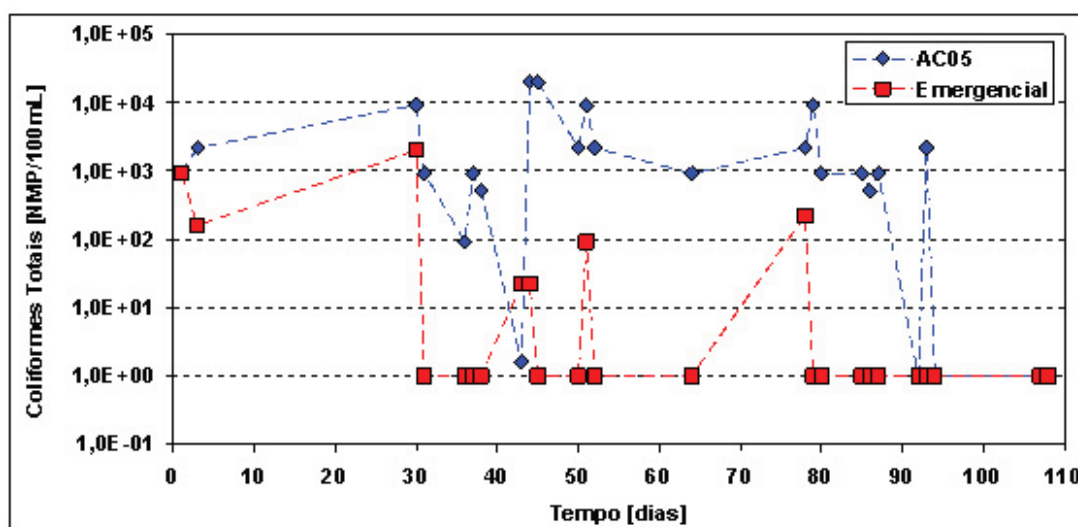


Figura 55 – Concentração de coliformes totais nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem



A concentração média dos coliformes termotolerantes na célula AC05 foi de  $2,13 \times 10^3 \pm 4,45 \times 10^3$  NMP/mL, superior à da célula Emergencial, com concentração média de  $56,5 \pm 1,88 \times 10^2$  NMP/mL. Os coliformes termotolerantes também não foram detectados na maioria das análises feitas nos líquidos lixiviados da célula Emergencial (figura 56).

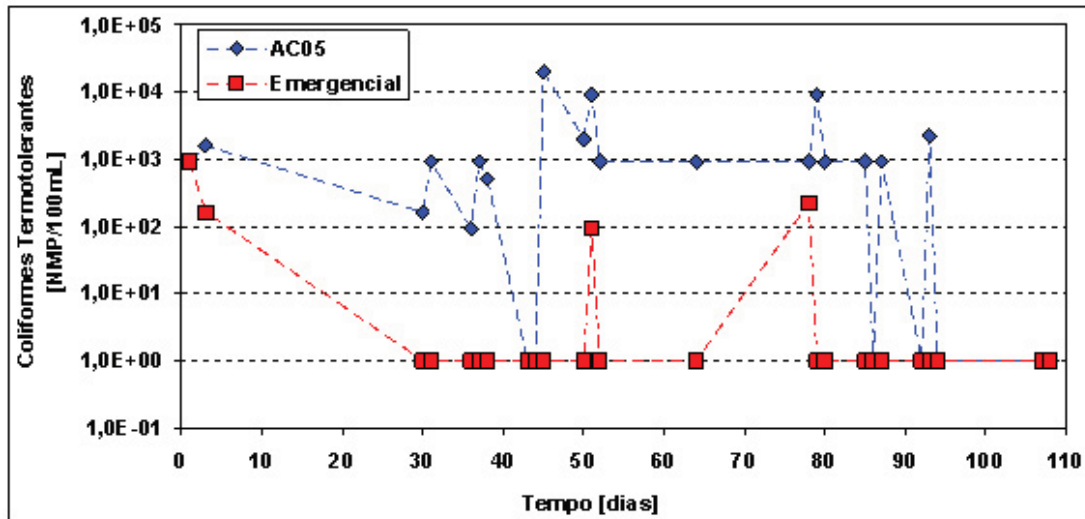


Figura 56 – Concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem

Os valores médios de concentração dos enterococos foram similares entre as células AC05 ( $4,08 \times 10^4 \pm 7,42 \times 10^4$  NMP/mL) e Emergencial ( $1,26 \times 10^4 \pm 4,58 \times 10^4$  NMP/mL).

Eles não foram detectados em diversas amostras da célula Emergencial, como pode ser visto na figura 57.

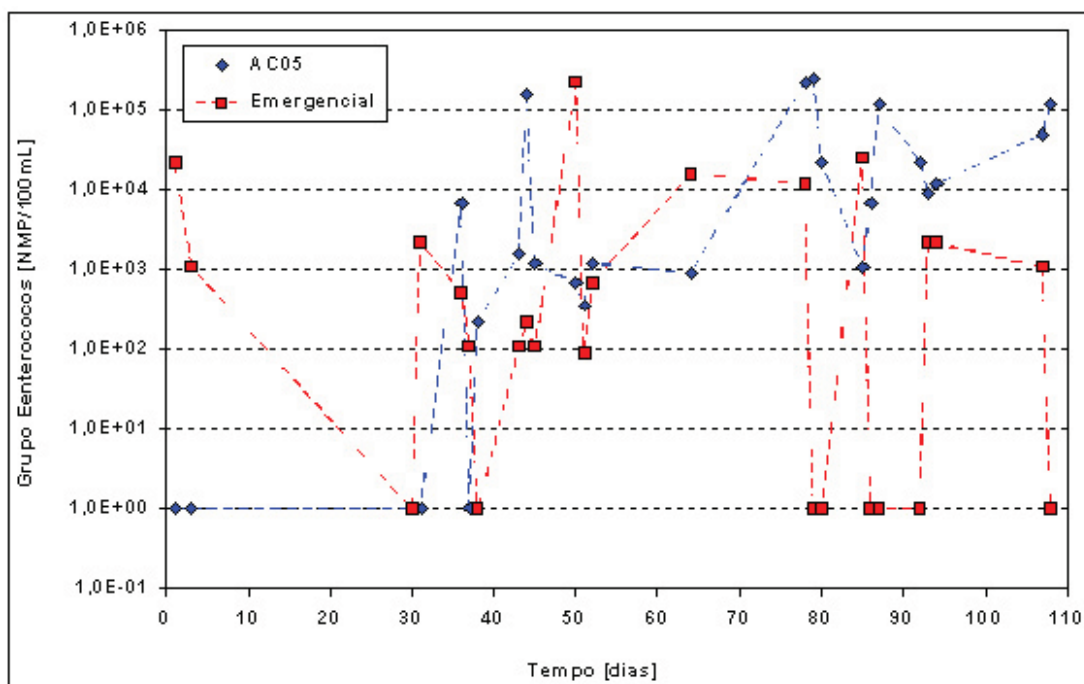


Figura 57 – Concentração de enterococos nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem

A concentração de enterococos foi superior às concentrações dos coliformes totais e coliformes termotolerantes. Na literatura (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000) existem relatos sobre a maior resistência apresentada pelos enterococos aos processos de tratamentos de água e em condições ambientais adversas, em comparação com os coliformes totais e termotolerantes.

### 5.2.2.2 *Clostridium perfringens* e bactérias aeróbias

Na figura 58 são mostrados os perfis das concentrações de *Clostridium perfringens* nas células AC05 e Emergencial. É possível observar que a célula AC05 apresentou concentração média de *C. perfringens* ( $2,50 \times 10^3 \pm 5,52 \times 10^3$  UFC/mL) superior à da célula emergencial ( $21,2 \pm 25,9$  UFC/mL).

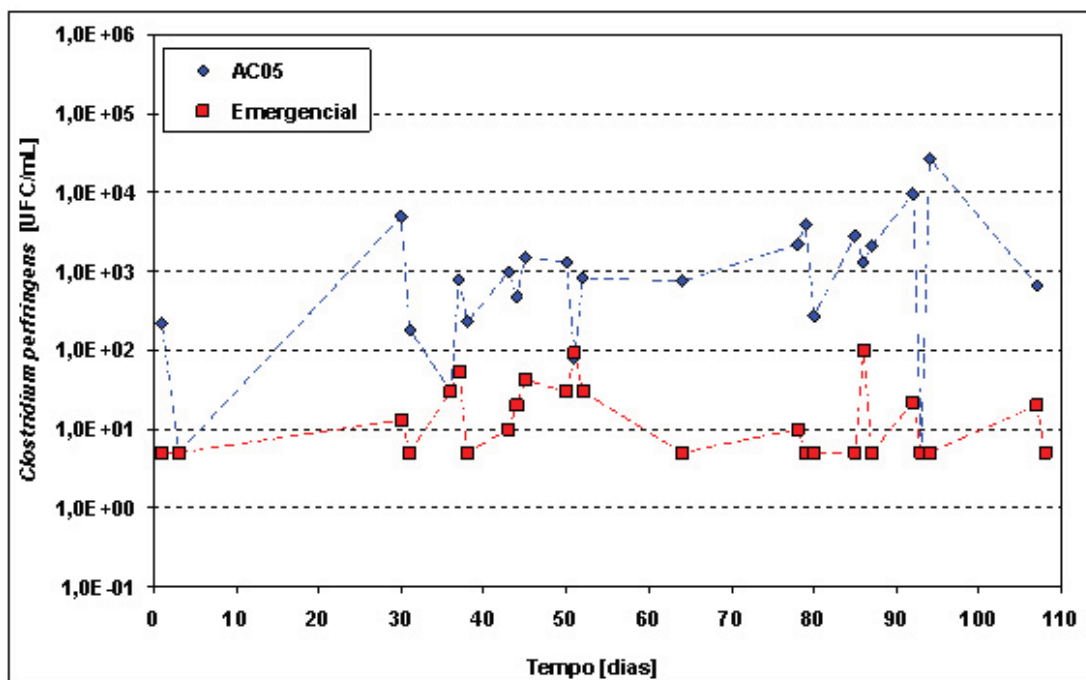


Figura 58 – Concentração de *Clostridium perfringens* nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem

A detecção de *C. perfringens* em todas as amostras das duas células pode ser atribuída à presença de esporos nas fezes, humanas e de animais, aterradas com os resíduos e do solo utilizado na cobertura onde ocorre naturalmente. O fato de serem capazes de fermentar uma ampla variedade de compostos orgânicos e terem uma função na biodegradação e no ciclo do carbono (SILVA, 1999), endossa sua presença no líquido lixiviado.

Por apresentar maior resistência em condições adversas além de encontrar condições físico-químicas favoráveis (potencial redox com valores negativos) e indicar contaminações fecais mais remotas, a detecção de *C. perfringens* foi relevante, uma vez que dá indicativos da presença de microrganismos patogênicos de maior persistência no líquido lixiviado.

A contagem total de bactérias aeróbias na célula AC05 foi de  $2,21 \times 10^4 \pm 1,32 \times 10^6$  UFC/mL e na célula Emergencial de  $5,79 \times 10^4 \pm 8,09 \times 10^5$  UFC/mL. Estes microrganismos

foram detectados na totalidade das amostras das duas células, talvez devido ao aporte de oxigênio dissolvido na água de chuva que infiltrou nas células. Na figura 59 são apresentados os resultados das concentrações de bactérias aeróbias nas células AC05 e Emergencial.

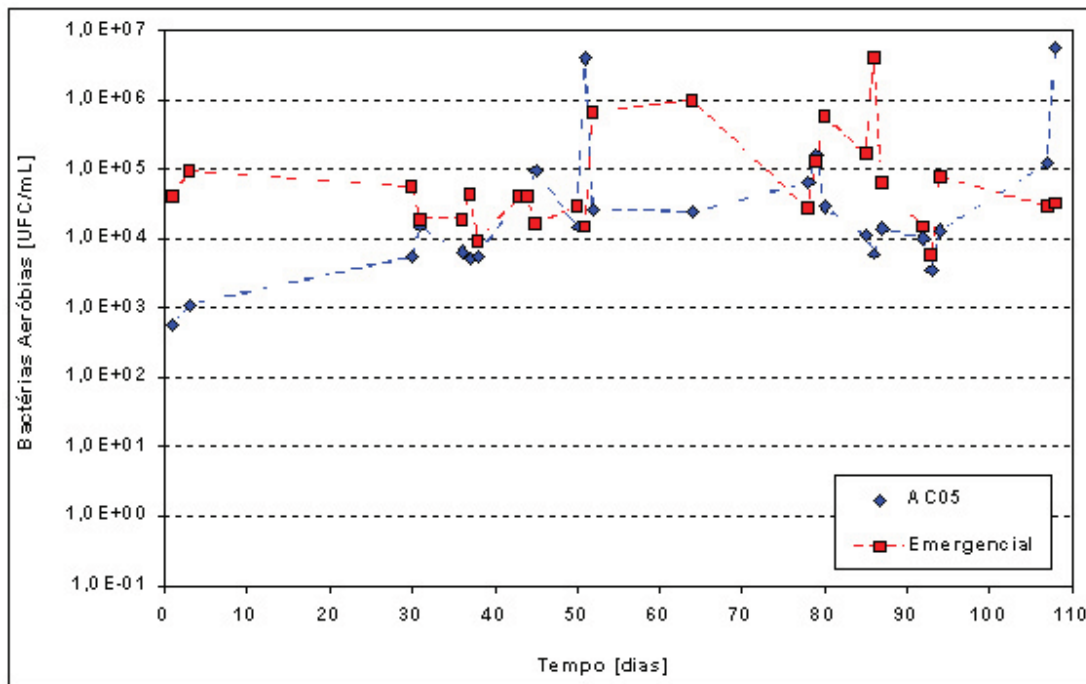


Figura 59 – Concentração de bactérias aeróbias nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem

Os resultados dos parâmetros microbiológicos estão de acordo com os obtidos por SOARES *et al.* (2001) e SOUZA (2003), em suas pesquisas sobre avaliação microbiológica do lixiviado de resíduos hospitalares e de células com aterramento de RSU e codisposição de RSU e RSS, respectivamente, que constataram a diminuição na concentração dos microrganismos em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

### 5.2.2.3 *Staphylococcus aureus*

Durante o decorrer da parte experimental não foi detectado *S. aureus* nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial.

Uma das possíveis hipóteses para a não detecção de *S. aureus* nas amostras é que o líquido lixiviado não tenha oferecido os nutrientes adequados e/ou em concentrações suficientes para o seu desenvolvimento. No entanto, em teste realizado com líquido lixiviado esterilizado em autoclave inoculado com *S. aureus* (ATCC 25923), observou-se o crescimento da bactéria.

Admite-se que o motivo da não detecção de *S. aureus* nas amostras pode ser atribuído à competição ocorrida com a microbiota natural do líquido lixiviado.

#### 5.2.2.4 *Pseudomonas aeruginosa*

Na figura 60 pode-se visualizar a variabilidade ocorrida na concentração de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados nas células AC05 e Emergencial, ao decorrer das amostragens.

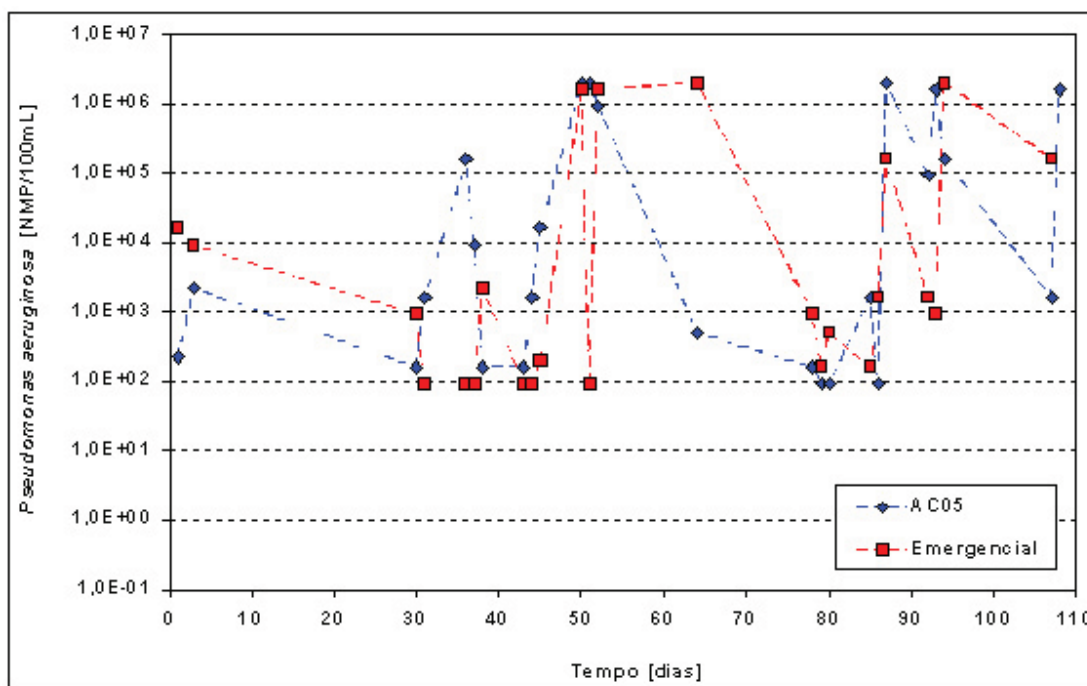


Figura 60 – Concentração de *Pseudomonas aeruginosa* nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragens

Verifica-se que houve similaridade no perfil de concentração desta bactéria nos líquidos lixiviados de ambas as células, cuja concentração encontrada foi de  $4,23 \times 10^5 \pm 7,52 \times 10^5$  UFC/mL na AC05 e  $3,03 \times 10^5 \pm 6,73 \times 10^5$  UFC/mL na Emergencial.

Dentre os microrganismos pesquisados, *P. aeruginosa* foi o que apresentou o maior valor de concentração máxima ( $2,0 \times 10^6$  NMP/100mL) e o único detectado em todas as amostragens.

SOARES *et al* (2001) e SOUZA (2003) também verificaram que esta bactéria apresentou a maior concentração dentre os microrganismos indicadores de contaminação ambiental por eles pesquisados.

De acordo com CASTRO NETO (2003), *P. aeruginosa*, microrganismo aeróbico e que possui exigências nutricionais mínimas, é patógeno ubíquo de plantas, animais e humanos. Sendo assim, a presença de *P. aeruginosa* no líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial, pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- ao oxigênio dissolvido na água da chuva que infiltrou nas células, que foi suficiente para suprir suas necessidades de crescimento;
- aos resíduos aterrados, de origem humana e animal, contaminados por esta bactéria (lenços de papel, papel higiênico, por exemplo);
- à lixiviação do microrganismo, a partir da vegetação local, e infiltração dele nas células.

Devido às reações bioquímicas, características de cada fase de decomposição, são plausíveis as diferenças encontradas entre as células, quanto à densidade populacional dos microrganismos analisados nos líquidos lixiviados, em função da idade de aterramento dos resíduos e pela competição microbiana, pois cada fase de decomposição tem uma biota predominante. Em função das fases de decomposição da matéria orgânica, há a diminuição da disponibilidade de nutrientes no decorrer do tempo, o que vai refletir na população de microrganismos já que eles são susceptíveis às condições do meio.

A prática de usar entulho da construção civil como camada de cobertura dos resíduos (célula AC05) e a biorremediação da célula Emergencial (Projeto Aterro Celular BR 040), também pode ter contribuído para as diferenças registradas, mas não foram consideradas na avaliação.

Devido ao alto índice pluviométrico na época das amostragens, operações extras em algumas células foram implementadas pela equipe técnica do aterro sanitário. Na célula Emergencial, o líquido lixiviado por vezes era bombeado para a rede de esgoto, para evitar o transbordamento do piezômetro, por haver a suspeita de infiltração das águas de chuva. Na célula AC05, para evitar o acúmulo localizado de líquido lixiviado ("bolsões"), fazia-se a drenagem deste líquido para outros drenos existentes, inclusive para o dreno do piezômetro 5A, onde foi realizada a amostragem. Logo, a mistura do líquido drenado, com outras características, com o líquido do piezômetro de origem, pode ter interferido no equilíbrio do meio e, assim, contribuído também para as variações observadas entre as duas células.

### 5.2.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa*

As 192 linhagens de *P. aeruginosa*, isoladas dos líquidos lixiviados, foram submetidas ao ensaio de sensibilidade aos antimicrobianos testados. Nos líquidos lixiviados da célula AC05 foram isoladas 87 linhagens de *P. aeruginosa*, sendo 62,7 % sensíveis, 17,24 % intermediárias e 20,69 % resistentes aos antibióticos.

As linhagens foram sensíveis à carbenicilina, à ciprofloxacina e ao cefepime. Houve cepas que expressaram fator de resistência à ceftriaxona (14,94 %), à gentamicina (3,45 %) e ao imipenem (2,30 %). Com relação ao antimicrobiano ceftazidima, 1,15 % das linhagens enquadraram-se na zona intermediária de inibição.

Ressalta-se a relevância da detecção de linhagens resistentes ao imipenem, antibiótico de 4ª geração pertencente ao grupo dos carbapenêmicos que é, na atualidade, o mais eficaz no tratamento de infecções hospitalares causadas por *P. aeruginosa* (NCCLS, 2002). Em clínica médica, considera-se que as linhagens com halo na zona intermediária de inibição já estão desenvolvendo resistência aos antimicrobianos a que foram submetidas, portanto, também são passíveis de alerta.

Portanto, também a resistência intermediária a ceftazidima é preocupante, por se tratar, como o imipenem, de antibiótico marcador de multirresistência. Na figura 61, pode-se ver o perfil das 87 linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da célula AC05.

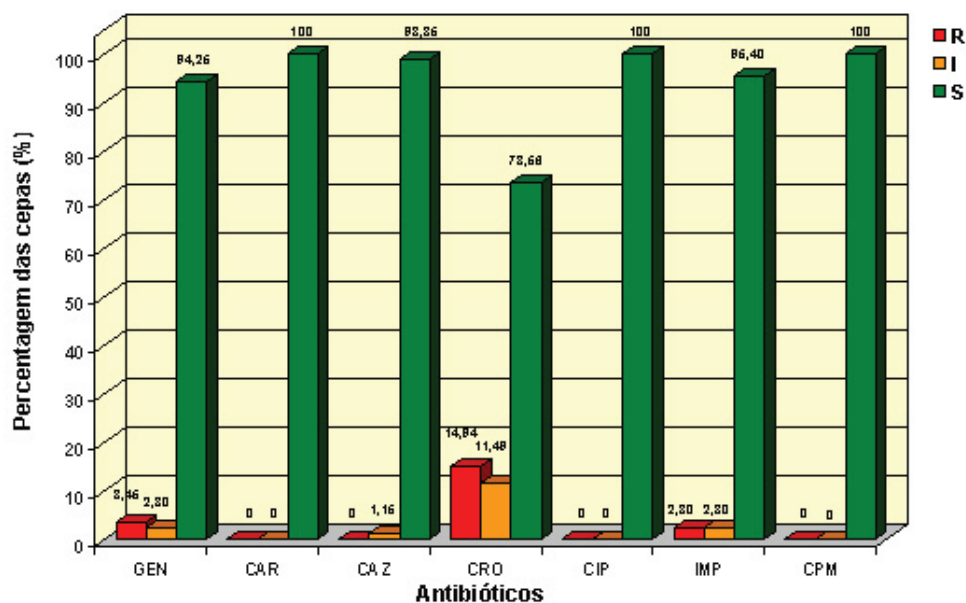


Figura 61 – Perfil de sensibilidade à antimicrobianos das 87 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas do líquido lixiviado da célula AC05

Na célula Emergencial, 76,19 % das 105 linhagens isoladas de *P. aeruginosa*, apresentaram sensibilidade aos antibióticos testados, 16,19 % foram consideradas intermediárias e apenas 7,62 % apresentaram fator de resistência.

Todas as linhagens apresentaram sensibilidade à carbenicilina, ceftazidima, ciprofloxacina, cefepime e ao imipenem. Uma pequena frequência de linhagens foi resistente à ceftriaxona (6,67 %) e à gentamicina (0,95 %) e outra apresentou resistência intermediária à ceftriaxona (9,52 %) e à gentamicina (6,67 %).

Na figura 62, pode-se ver o perfil das 105 linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da célula Emergencial.

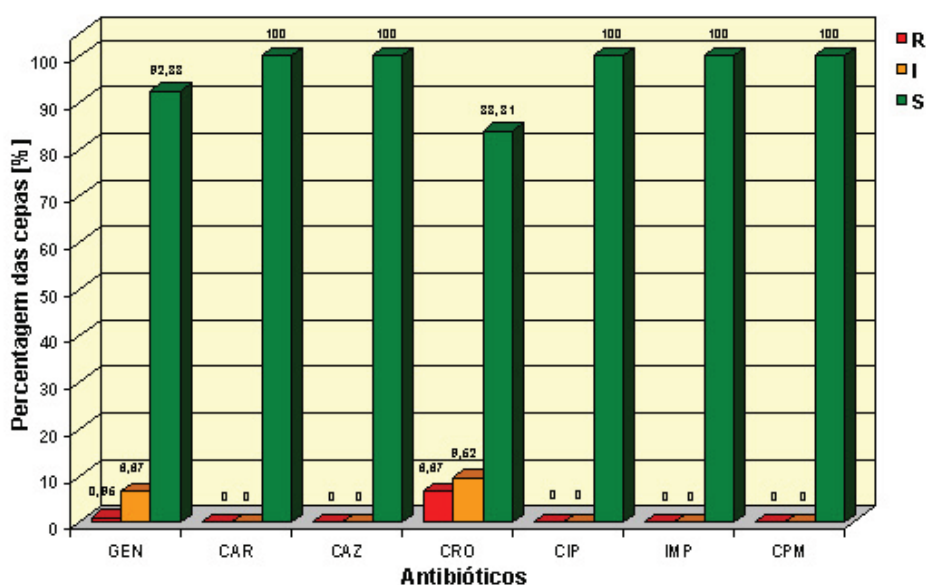


Figura 62 – Perfil de sensibilidade à antimicrobianos das 105 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas do líquido lixiviado da célula Emergencial

Comparativamente, a frequência de linhagens sensíveis foi superior na célula Emergencial (76,19 %) do que na célula AC05, talvez por se tratar de célula mais estabilizada. A célula AC05 apresentou maior frequência de linhagens resistentes (20,69 %).

Não há diferença significativa entre os valores obtidos para as linhagens intermediárias da célula AC05 (17,24 %) e da célula Emergencial (16,19 %). Algumas amostras apresentaram sensibilidade intermediária à ceftazidima e ao imipenem, marcadores de multirresistência para *P. aeruginosa*.

As maiores frequências de resistência foram obtidas para ceftriaxona (14,94 %) e a menor para gentamicina (0,95 %). Somente na célula AC05, com codisposição de RSU e 1% de RSS, foram detectadas linhagens resistentes e intermediárias ao imipenem, antibiótico mais eficaz no tratamento das doenças infecciosas causadas por *P. aeruginosa*.

De acordo com CASTRO NETO (2003), *Pseudomonas* são microrganismos comensais habituais nos seres humanos (coloniza pele, nariz, garganta e intestino), especialmente em hospedeiros em uso de antibióticos de largo espectro, e, particularmente *P. aeruginosa*, é inerentemente resistente a muitos antibióticos podendo sofrer mutação para linhagens ainda mais resistentes durante o tratamento médico.

Não se pode afirmar que as cepas de *P. aeruginosa* com fator de resistência e sensibilidade intermediária isoladas nos líquidos lixiviados da célula AC05 são de origem exclusivamente hospitalar, porque também houve positividade nos líquidos lixiviados da célula Emergencial.

A ocorrência de linhagens resistentes e de sensibilidade intermediária de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados do aterro sanitário aos antimicrobianos usados, pode ser atribuída inclusive ao uso indiscriminado de antibióticos pela população, por prescrição médica e pela automedicação, que pode estar favorecendo a disseminação destas linhagens no meio ambiente.

Embora as linhagens resistentes não sejam mais infectantes que as linhagens sensíveis, a existência delas no meio ambiente pode agravar o quadro de infecções normalmente curáveis, por diminuir as opções de drogas para o tratamento do paciente. Segundo LIVERMORE (2001), o aumento emergente da resistência antimicrobiana e sua disseminação entre bactérias reduzem a eficiência e o sucesso do tratamento da maioria das drogas.

De acordo com ANDREOTTI (2003), linhagens resistentes aos antimicrobianos representam preocupação para a saúde pública, já que podem ser disseminados para outros gêneros de bactérias do ambiente.

Os resultados de susceptibilidade das linhagens de *P. aeruginosa* aos antibióticos selecionados foram submetidos ao teste estatístico do  $X^2$ , a fim de avaliar a associação entre a origem das cepas e a susceptibilidade aos antimicrobianos apresentada por elas (teste de independência), bem como avaliar se as proporções da susceptibilidade aos antimicrobianos apresentada pelas cepas eram as mesmas para cada célula estudada (teste de homogeneidade).

Para o teste de independência foi elaborada uma tabela de contingência 3x2. Foi estabelecido um nível de significância de 97,5% ( $p= 0,025$ ) para ambos os testes.

Pela análise do teste do  $X^2$ , há dependência (associação) entre a susceptibilidade aos antibióticos e as linhagens de *P. aeruginosa* oriundas do líquido lixiviado da célula com somente RSU e com codisposição de RSU e RSS.

Realizou-se o teste de homogeneidade para cada antibiótico individualmente, visando detectar qual deles era responsável pela diferença entre os dados obtidos para a célula AC05 e emergencial. Entretanto como os valores das frequências esperadas foram menores que 5, aplicou-se novamente o teste de homogeneidade, combinando-se as categorias da susceptibilidade aos antibióticos apresentada pelas referidas cepas em uma tabela de contingência de dupla entrada (2x2).

O resultado do teste de homogeneidade indica que houve diferença significativa entre os valores das categorias S + I e R para as linhagens da célula AC05 e Emergencial. Para as categorias S, I+R e S+R, I de ambas as células não houve diferença significativa.

#### 5.2.4 Interpretação global dos resultados pela análise fatorial por componentes principais

Os valores da média e do desvio padrão demonstraram dispersão para a maioria das variáveis microbiológicas, demonstrando independência entre as variáveis.

Como são muitas variáveis (12) a serem analisadas, os dados são quantitativos e não se tem domínio sobre as condições do experimento (camadas interiores do aterro, com resíduos em diversas fases de degradação, variabilidade dos resíduos aterrados, por exemplo), aplicou-se a análise multivariada (análise fatorial por componentes principais), a fim de facilitar a interpretação dos resultados.

Este método leva em consideração as interrelações existentes entre as diversas variáveis estudadas. A análise da representação gráfica das observações foi feita com os três primeiros eixos e de dois a dois (F1 x F2 e F1 x F3). O eixo F1 corresponde a primeira componente principal, o F2 a segunda e o F3 a terceira.

Na Tabela 19 são apresentadas as variáveis estudadas e os seus coeficientes de correlação, com as componentes principais.

Tabela 19 - Variáveis pesquisadas e seus respectivos valores e componentes principais

Variáveis	Siglas	Valores das variáveis nas componentes principais		
		F1	F2	F3
pH	PH	- 0,13	0,60	0,23
Temperatura	TEM	0,95	- 0,05	0,20
Potencial redox	RDX	- 0,85	0,23	- 0,18
Condutividade	CND	0,91	0,10	0,17
Coliformes totais	CT	0,53	0,49	- 0,52
Coliformes termotolerantes	TMO	0,44	0,43	- 0,59
Enterococos	ENT	0,38	- 0,07	- 0,27
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	PSA	0,16	- 0,48	- 0,38
<i>Clostridium perfringens</i>	PER	0,33	- 0,03	0,43
Bactérias aeróbias	ERA	0,13	- 0,59	- 0,58
Idade do líquido lixiviado	ILX	- 0,93	- 0,07	- 0,15
Chuva	CHV	- 0,15	- 0,66	- 0,20



A inércia total do sistema foi de 63,3% e as variações encontradas no sistema são justificadas por três eixos. O eixo F1 possui o maior valor de inércia (34,5%), quando comparada ao valor do eixo F2 (15,7%) e F3 (13,1%). Portanto, o eixo F1 é o que melhor representa as semelhanças e diferenças entre as observações.

As variáveis que apresentaram maiores valores de correlação foram:

- eixo F1: temperatura (0,95), idade do líquido lixiviado (-0,93), condutividade (0,91) e potencial redox (-0,85);
- eixo F2: chuva (-0,66), pH (0,60), bactérias aeróbias (-0,59), coliformes totais (0,49) e *Pseudomonas aeruginosa* (-0,48);
- eixo F3: coliformes termotolerantes (-0,59), bactérias aeróbias (-0,58), coliformes totais (-0,52) e *Clostridium perfringens* (0,43).

O eixo F1 foi praticamente justificado pelas variáveis físico-químicas, o eixo F2 pelas físico-químicas e microbiológicas e o eixo F3 somente pelas variáveis microbiológicas.

A partir da análise dos eixos fatoriais foi possível determinar as variáveis mais importantes de cada eixo, baseando-se no valor de correlação com o eixo alvo, bem como determinar a localização e a associação entre as variáveis, conforme a sua posição relativa nos quadrantes do gráfico e a distância existente entre essas variáveis.

As variáveis situadas em quadrantes opostos e pela origem são inversamente proporcionais e com forte associação negativa, quanto maior for a distância entre elas. Variáveis situadas no mesmo quadrante são diretamente proporcionais e com forte associação positiva, quanto menor a distância entre elas. As localizadas em quadrantes adjacentes possuem associação positiva, mas não tão forte como as situadas em um mesmo quadrante.

Na figura 63 estão demonstradas a localização gráfica das variáveis e das observações pela análise fatorial de componentes principais, nos eixos 1 e 2. A figura 64 é referente aos eixos 1 e 3.

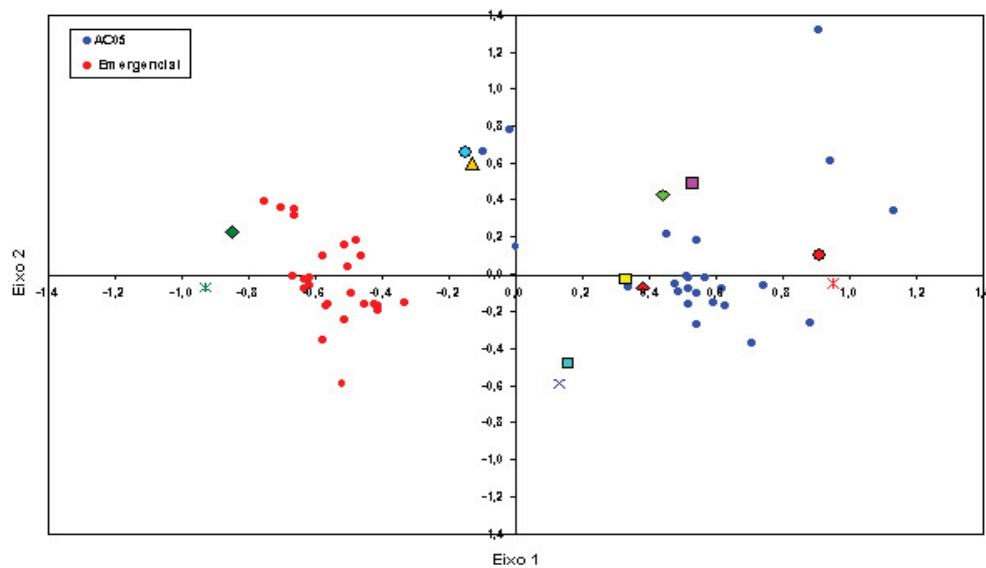


Figura 63 – Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2

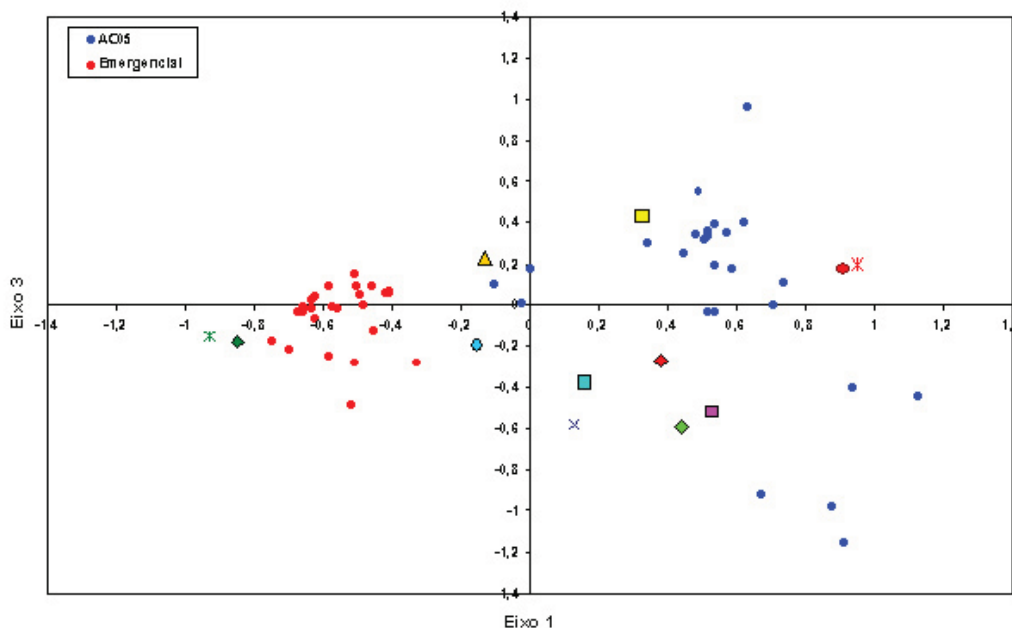


Figura 64 – Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3

Nestas representações gráficas, pôde-se considerar as interrelações simultâneas entre as observações e as variáveis pesquisadas, o que permitiu verificar importantes associações existentes entre elas.

A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das variáveis nos eixos, pode-se dizer que:

- há dois agrupamentos distintos, um referente às observações do líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) e outro da célula Emergencial (encerrada). O agrupamento da célula AC05 apresenta-se mais disperso que o da Emergencial, indicando menor homogeneidade.
- o líquido lixiviado da célula Emergencial (com maior tempo de aterramento) possui valores maiores de potencial redox e pH, e menores para condutividade e temperatura, que o líquido lixiviado da célula AC05, provenientes de resíduos com menor tempo de aterramento e ainda em operação.
- há indicação de que a população dos microrganismos estudados é maior no líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) em relação ao da Emergencial (encerrada), uma vez que todas as variáveis microbiológicas estão mais próximas do agrupamento das observações referentes à célula AC05.
- há indicativos de que o tempo de aterramento dos resíduos (idade do líquido lixiviado) e a chuva são os fatores que mais influenciaram no sistema, pois foram responsáveis pelas variações físico-químicas e microbiológicas observadas.

Os resultados da análise fatorial são apresentados na Tabela 20, para um nível de significância  $p < 0,05$ . Os valores marcados em vermelho são onde há associação positiva ou negativa entre os pares avaliados.

Tabela 20 – Correlação entre pares de variáveis e respectivas associações

	pH	T <sub>amostra</sub>	Eh	Cond	Coli. totais	Coli. termot.	Entero-cocos	<i>P. aeruginosa</i>	<i>C. perfringens</i>	Bac. aeróbicas	Idade	Chuva
pH	1,00	-0,15	0,15	0,02	0,05	0,09	-0,09	-0,05	-0,01	-0,48	0,06	0,16
T <sub>amostra</sub>	-0,15	1,00	-0,82	0,91	0,35	0,23	0,27	0,11	0,32	0,04	-0,95	-0,10
Eh	0,15	-0,82	1,00	-0,73	-0,24	-0,18	-0,30	-0,15	-0,31	-0,12	0,72	0,35
Cond.	0,02	0,91	-0,73	1,00	0,38	0,30	0,23	0,04	0,16	-0,02	-0,93	-0,08
C. totais	0,05	0,35	-0,24	0,38	1,00	0,71	0,29	-0,01	0,03	0,04	-0,38	0,23
C. termot.	0,09	0,23	-0,18	0,30	0,71	1,00	0,12	0,08	0,02	0,12	-0,32	0,17
Enterococos	-0,09	0,27	-0,30	0,23	0,29	0,12	1,00	0,17	0,06	0,09	-0,23	-0,09
<i>P. aeruginosa</i>	-0,05	0,11	-0,15	0,04	-0,01	0,08	0,17	1,00	-0,07	0,37	-0,09	-0,24
<i>C. perfringens</i>	-0,01	0,32	-0,31	0,16	0,03	0,02	0,06	-0,07	1,00	-0,08	-0,31	-0,11
B Aeróbicas	-0,48	0,04	-0,12	-0,02	0,04	0,12	0,09	0,37	-0,08	1,00	-0,06	-0,15
Idade	0,06	-0,95	0,72	-0,93	-0,38	-0,32	-0,23	-0,09	-0,31	-0,06	1,00	0,00
Chuva	0,16	-0,10	0,35	-0,08	0,23	0,17	-0,09	-0,24	-0,11	-0,15	0,00	1,00

Pela análise fatorial há associação positiva (variação no mesmo sentido) entre os seguintes parâmetros:

#### Associação positiva perfeita (forte)

- Temperatura e a condutividade
- Potencial redox e chuva
- Coliformes totais e coliformes termotolerantes
- Coliformes totais, condutividade e temperatura
- Coliformes totais e temperatura
- Coliformes termotolerantes, condutividade
- *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias aeróbias
- *Clostridium perfringens* e temperatura

#### Associação positiva mediana

- pH e potencial redox
- pH e chuva
- Coliformes termotolerantes e temperatura
- *Pseudomonas aeruginosa* e temperatura
- *Clostridium perfringens* e condutividade
- Enterococos e condutividade
- Enterococos e temperatura

#### Associação positiva fraca, tendendo ao zero

- Pseudomonas aeruginosa e condutividade
- Bactérias aeróbias e temperatura
- Clostridium perfringens e enterococos

Pela análise fatorial há associação negativa (variação inversa) entre os seguintes parâmetros:

#### Associação negativa perfeita (forte)

- Bactérias aeróbias e pH
- Clostridium perfringens e potencial redox
- Enterococos e potencial redox

#### Associação mediana

- Pseudomonas aeruginosa e potencial redox
- Pseudomonas aeruginosa e chuva
- Bactérias aeróbias e potencial redox
- Bactérias aeróbias e chuva

#### Associação fraca, tendendo ao zero

- Condutividade e chuva
- Enterococos e pH
- Clostridium perfringens e pH
- Bactérias aeróbicas e condutividade

### 5.3 Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde em células experimentais

Durante a triagem dos resíduos sólidos urbanos, foram encontradas embalagens de cosméticos, suplementos vitamínicos e medicamentos de uso humano e veterinário, com diversos princípios ativos e prazos de validade vencidos e a vencer. Algumas das embalagens estavam vazias (dois frascos de soro fisiológico, um de água para injeção e outro de glicose) e outras estavam semiusadas e até mesmo lacradas.

Dos medicamentos ainda com conteúdo e embalagem lacrada, foram segregados: duas cápsulas de Amoxicilina (vencimento em 04/2005), dois frascos de Metronidazol (vencimento em 09/2002), um frasco de Neocefex (venc. 05/2004), dois frascos de Neomoxilin (venc. 03/2003 e 02/2006), Nistatina (venc. 03/2005), Vagistatina (venc. 11/2004), Quadriderm veterinário (venc. 09/2001), Água oxigenada 10 vol. (venc. 11/2001), Sulfato ferroso (venc. 11/2001), Suspensão oral de hidróxido de Alumínio (venc. 11/2002), Xarope de Dropropizina 3 mg/mL (venc. 05/2005), Beclosol nasal (dipropionato de beclometasona, venc. 09/2002), Vodol 20 mg (nitrato de miconazol, venc. 10/2003), Licor de cacau (piperazima hexaidrata-

da, venc. 12/2004), Meticorten (venc. 01/2005), Normagrin (venc. 07/2003), Dorflex (venc. 02/2006), AAS (ácido acetil salicílico, venc. 04/2003) e Polaramine (data de vencimento indisponível).

Da linha de suplementos vitamínicos e fitoterápicos, foram achados: One Source, Alcachofra composta (venc. 04/2004); Phyto Kawa Composta (venc. 07/2004); Phyto Magre (venc. 07/2004); e uma embalagem contendo cápsulas de *Fucus vesiculosus*, Cáscara sagrada, *Centella asiatica*, carqueja, alcachofra, abacateiro (venc. 06/2002).

Da linha de cosméticos, foram registrados onze frascos de esmalte, um de Lachydrin 12 % (hidratante para a pele ressecada), um de loção para massagem Padre Damião e dois de Renew – sendo um Gel de Limpeza e um *Night Force*.

As ocorrências supracitadas podem ser vistas nas figuras 65 a 72, incluindo uma vestimenta que foi encontrada nos resíduos domiciliares da regional Venda Nova, na grande Belo Horizonte.



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 65 – Antibióticos encontrados nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 66 – Medicamentos diversos encontrados nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 67 – Comprimidos diversos encontrados nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 68 – Suplemento vitamínico e medicamentos fitoterápicos encontrados nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 69 – Frascos contendo esmalte nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 70 – Cosméticos encontrados nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 71 – Frascos vazios de solução fisiológica de cloreto de sódio, de água de injeção e de glicose presentes nos RSU



Foto: Noil A. M. Cussioli

Figura 72 – Vestimenta encontrada junto aos RSU

Na triagem dos resíduos de serviços de saúde foi encontrada uma camiseta contendo sangue e alguns frascos vazios de antibiótico entre outros tipos de embalagens. É possível que o motivo de tão baixa frequência de frascos de medicamentos se deva à atuação do setor de dispensação da farmácia hospitalar.

O que se pôde perceber é que houve maior quantidade de resíduos do grupo B (químicos) nos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar do que nos resíduos de serviços de saúde coletados dos três hospitais selecionados.

### 5.3.1 Análise do solo de cobertura

O solo usado na cobertura dos resíduos é composto por material areno argiloso, constituído basicamente de caulinita e quartzo, e, minoritariamente, albita, calcita, dolomita, gibbsita, hematita, magnetita e moscovita. Os resultados da análise de caracterização granulométrica são apresentados na tabela 21.

Tabela 21 – Resultado da análise granulométrica do solo de cobertura por Difractometria de Raios - X

Amostra	Mineral Identificado		
	Predominante (> 80%)	Menor (< 5%)	Minoritária (< 3%)
Solo Fração Areia (+ 60 meshes) (14,80g)	Quartzo	Microclina	Dolomita Gibbsita Hematita Magnetita Moscovita
Solo Fração Areia (- 60 meshes) (10,00g)	Quartzo	Microclina	Calcita Caolinita Dolomita Gibbsita
Solo Fração Silte (2,70g)	Caolinita Quartzo	Gibbsita Microclina	Albita Hematita Moscovita
Solo Fração Argila (22,50g)	Caolinita	Gibbsita	Hematita Quartzo

Fonte: Certificado de Análise CNEN/CDTN n. EC4I00121/2004, de 12/02/2004.

Entre os microrganismos analisados no solo de cobertura, encontrou-se contaminação somente pelos coliformes termotolerantes (50,0 NMP/g), o que indica contaminação fecal a partir de animais de sangue quente.

### 5.3.2 Análise dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento

#### 5.3.2.1 Parâmetros físico-químicos

Os resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento foram submetidos somente ao ensaio de teor de umidade. Os resultados são apresentados na tabela 22. Para as Linhas 4 e 5 foi considerada a umidade corrigida para 80%.

Tabela 22 - Variação do teor de umidade do resíduo no final dos trabalhos, em % em peso

Tipo de Resíduo	Linha	Carregamento	Umidade (%)	
			Saída	Variação
RSU	L 1	65	60,63 ± 1,74	- 4,37
	L 2	73,95 ± 1,06	58,39 ± 1,72	- 15,56
	L 3	75,89 ± 0,69	72,19 ± 0,86	- 3,70
	L 4	80	62,81 ± 1,20	- 17,19
	L 5	80	62,87 ± 1,32	- 17,13
COD	L 1	64	64,66 ± 2,99	+ 0,66
	L 2	72,11 ± 0,14	65,07 ± 1,34	- 7,04
	L 3	78,91 ± 0,05	66,88 ± 1,20	- 12,03
	L 4	80	65,12 ± 1,51	- 14,88
	L 5	80	68,29 ± 2,24	- 11,71

Tipo de Resíduo	Linha	Umidade (%)		
		Carregamento	Saída	Varição
RSS	L 1	53	55,96 ± 2,55	+ 2,96
	L 2	64,33 ± 4,12	56,17 ± 4,92	- 8,16
	L 3	57,91 ± 4,69	60,53 ± 2,24	+ 2,62
	L 4	80	51,06 ± 1,61	- 28,94
	L 5	80	62,06 ± 1,68	- 17,94

Os valores lançados para a Linha 1 referem-se à média de três réplicas. O desvio padrão não foi calculado devido ao extravio dos dados das amostras individuais.

Os resíduos das Linhas 4 e 5 foram corrigidos para 80% de umidade no carregamento.

A variabilidade encontrada pode ser atribuída tanto a possíveis falhas na amostragem devido tanto às dificuldades operacionais (profundidade dos reatores, diferentes graus de compactação dos resíduos) quanto ao posicionamento dos reatores dentro do laboratório, os quais tiveram maior ou menor influência das condições ambientais, como a incidência de vento e nível de insolação sobre eles.

As maiores variações ocorridas de perda de umidade dos resíduos ocorreram nas Linhas 4 e 5, de uma maneira geral. Os RSU da Linha 2 e a COD da Linha 3 também apresentaram perdas na mesma ordem de grandeza.

### 5.3.2.2 Parâmetros microbiológicos

Cabe ressaltar que os resultados das análises laboratoriais dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento referem-se à amostra indicativa, devido ao pouco número de observações feitas para cada composição de resíduo.

#### 5.3.2.2.1 Resíduos sólidos de entrada

Na tabela 23, apresentam-se os resultados das análises microbiológicas dos resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde e da codisposição utilizados na composição dos reatores.

Tabela 23 – Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos que preencheram os reatores

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra *	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C. perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
21/08/03	0	Entrada Dist. V15B	L1 e L4	EL1RSU	2,4x10 <sup>5</sup>	6,9x10 <sup>5</sup>	2,4x10 <sup>4</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
				EL1COD	1,6x10 <sup>7</sup>	6,9x10 <sup>5</sup>	4,8x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
				EL1RSS	1,6x10 <sup>7</sup>	6,9x10 <sup>5</sup>	5,1x10 <sup>4</sup>	3,3x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>5</sup>
03/09/03	0	Entrada Dist. V13A	L2 e L5	EL2RSU	5,0x10 <sup>6</sup>	1,1x10 <sup>7</sup>	2,6x10 <sup>4</sup>	1,7x10 <sup>5</sup>	9,5x10 <sup>2</sup>
				EL2COD	1,6x10 <sup>7</sup>	1,1x10 <sup>7</sup>	6,0x10 <sup>4</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	<100
				EL2RSS	1,6x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>6</sup>	50,0	8,0x10 <sup>2</sup>	4,3x10 <sup>3</sup>



Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra *	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C.perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
16/09/03	0	Entrada Dist. V2B	L3	EL3RSU	1,7x10 <sup>6</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	9,0x10 <sup>2</sup>	<2	1,3x10 <sup>3</sup>
				EL3COD	1,4x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>7</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>
				EL3RSS	9,0x10 <sup>6</sup>	6,9x10 <sup>7</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>4</sup>

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduos de Serviços de Saúde (100%)

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo de Menezes e Hospital João XXIII

(\*) A letra E no início da codificação da amostra indica que se trata de amostra de entrada, no início do experimento.

De acordo com os resultados, os resíduos utilizados na composição dos reatores (RSU, RSS e COD) são contaminados por todos os microrganismos analisados, em maiores ou em menores proporções.

*P. aeruginosa* e *S. aureus* não foram detectados respectivamente nas amostras de RSU da Linha 3 e COD das Linhas 2 e 5 de entrada. Isso não significa que os resíduos não estavam contaminados por essas bactérias, já que houve positividade na COD da Linha 3 e nos RSU que compuseram as Linhas 2 e 5. O oposto também é válido já que, devido à heterogeneidade dos componentes dos resíduos e dificuldades operacionais, a amostragem pode não ter sido representativa como deveria.

Para a interpretação dos resultados das análises dos resíduos sólidos urbanos de entrada, os valores encontrados nas análises realizadas foram comparados com os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos, conforme estabelecido na RDC nº 12/2001 da Anvisa, partindo-se do pressuposto que muitos catadores de rua e de lixões retiram algum alimento dos resíduos, para consumo. Considerou-se esta comparação adequada, uma vez que não existe legislação que determine padrões microbiológicos específicos para o descarte de resíduos sólidos. Consideraram-se condições sanitárias insatisfatórias, aquelas cujos resultados foram acima dos limites constantes para amostra indicativa.

Com relação à contaminação de alimentos por *S. aureus*, pela RDC nº 12/2001 os limites para amostra indicativa variam na ordem de 5 x10<sup>2</sup> UFC/g a 5 x10<sup>3</sup> UFC/g, de acordo com o tipo do alimento.

Nos resíduos sólidos de entrada, registraram-se valores de concentração de *S. aureus* acima dos limites estabelecidos para amostra indicativa, na maioria dos casos e independentemente do tipo do resíduo. A maior concentração foi registrada para os resíduos de serviços de saúde que preencheram os reatores das Linhas 1 e 4 e a menor para os resíduos da codisposição das Linhas 2 e 5.

A importância do *S. aureus*, sob o ponto de vista de saúde pública, tem sido evidenciada por meio de levantamentos epidemiológicos relacionando-o às toxinfecções alimentares, relatadas em todo o mundo (GENIGEORGIS, 1989, citado por SENA, 2000).

Os valores estabelecidos para outros microrganismos pesquisados são apresentados na Tabela 24. A seleção feita contemplou os alimentos encontrados nos sacos de lixo. Algumas classes de alimentos foram agrupadas por apresentarem o mesmo padrão microbiológico. Nem todos os microrganismos pesquisados têm limites estabelecidos pela Anvisa.

Tabela 24 – Padrões microbiológicos sanitários para alimentos segundo a RDC nº 12/2001, da Anvisa, para os microrganismos pesquisados para amostra indicativa

Grupo de alimentos		Microrganismo		
		Coliformes termotolerantes (NMP/g) <sup>1</sup>	Grupo enterococos (NPM/g) <sup>1</sup>	<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g) <sup>2</sup>
Frutas, produtos de frutas e similares	Morangos frescos e similares, "in natura", inteiras, selecionadas ou não	2x10 <sup>3</sup>	-	-
Hortaliças, legumes e similares	Frescas, "in natura", preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto	10 <sup>2</sup>	-	-
Raízes, tubérculos e similares	Frescas, "in natura", preparadas para consumo direto	10 <sup>3</sup>	-	-
Carnes e produtos cárneos	Carnes resfriadas, ou congeladas, "in natura", de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes); Miúdos de aves; Carnes cruas preparadas, bovinas, suínas e de outros mamíferos, refrigeradas ou congeladas, temperadas	10 <sup>4</sup>	-	-
	Produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados (hamburgueses, almôndegas, quibe e similares); produtos à base de sangue e derivados "in natura"; embutidos frescos (linguiças cruas e similares)	5x10 <sup>3</sup>	-	3x10 <sup>3</sup>
	Produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salchicha, presunto, fiambre, morcela e outros); produtos à base de sangue e derivados, processados	10 <sup>3</sup>	-	5x10 <sup>2</sup>
	Produtos cárneos cozidos ou não, maturados ou não, fracionados ou fatiados, mantidos sob refrigeração	10 <sup>5</sup>	-	5x10 <sup>2</sup>
Queijos e outros	Umidade média: 36% - prato e mussarela, curado, similares e ralado	10 <sup>3</sup>	-	-
	Bolos, doces ou salgados, com ou sem recheio e cobertura, estáveis a temperatura ambiente; pastéis, empadas, sanduíches quentes e outros salgados; Sanduíches frios e similares	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>3</sup>
	Pães doce e salgado, com recheio e/ou com cobertura e similares	10 <sup>2</sup>	-	5x10 <sup>3</sup>
Pratos prontos para o consumo	A base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	2x10	-	Ausente

Fonte: RDC nº 12/2001, da Anvisa. Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Adaptado por Noil A. M. Cussiol.

1. NMP/g: Número Mais Provável por grama de resíduo

2. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônia por grama de resíduo

Comparando os dados obtidos com os da tabela, os resíduos coletados nos três distritos apresentaram contaminação quanto aos microrganismos analisados, acima da faixa de tolerância da contagem microbiana para os alimentos considerados.

A quantificação da população de coliformes termotolerantes variou na ordem de  $10^5$  NPM/g a  $10^6$  NPM/g, enquanto os limites padrão são de  $10^1$  NPM/g a  $10^5$  NPM/g, conforme o alimento considerado. Os microrganismos que compõem este grupo são membros da microbiota normal, porém, em condições especiais, podem causar doenças infecciosas importantes. Desses, apenas o *E. coli* tem presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, com percentuais em torno de 96% a 99% (TRABULSI, 2002). A linhagem *E. coli* O157:H7 é reconhecida como patógeno de origem alimentar desde 1982, respondendo por milhares de casos de diarreia e síndrome hemolítica hemolítica (HUS) nos Estados Unidos, Europa e Japão (SILVA e colaboradores, 2001).

A população de *C. perfringens* variou de  $10^2$  UFC/g a  $10^4$  UFC/g sendo que os limites padrão variaram de Ausente à  $10^3$ , também de acordo com o tipo de alimento. Este microrganismo pode causar, algumas vezes, infecções endógenas espontâneas na vigência de um processo patológico subjacente, porém é a infecção exógena a principal carreadora de anaeróbios esporulados. Pode causar diarreia severa e dores abdominais (GUIMARÃES, 1999), além de ser o agente da gangrena gasosa, onde o bacilo geralmente ocorre em associação com outras espécies do mesmo gênero (TRABULSI, 2002).

Não houve como comparar o resultado dos enterococos, por não haver limites padronizados na RDC nº 12/2001, da Anvisa. Embora o grupo seja composto por membros da microbiota normal, em condições especiais, podem causar infecções importantes. Estão entre os principais agentes de infecção hospitalar, além de estarem associados a grande número de infecções da comunidade que exigem hospitalização (TRABULSI, 2002).

Os resultados indicam que as amostras analisadas de resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar estavam contaminadas por *C. perfringens*, enterococos e coliformes termotolerantes, indicadores de poluição ambiental de origem fecal e por *P. aeruginosa* e *S. aureus*.

A densidade populacional encontrada para os microrganismos analisados representa risco à saúde de quem manuseia os resíduos sem as precauções necessárias, em condições precárias de higiene ou que consuma alimentos retirados desse meio. Qualquer uma destas situações ou o conjunto delas pode resultar em doença infecciosa à pessoa que tiver todos os requisitos da cadeia epidemiológica atendidos.

Ressalta-se que é sobre a população exposta diretamente aos riscos de infecção (trabalhadores e catadores de rua e lixões) que recai a maior parte dos efeitos negativos decorrentes da coleta e disposição final inadequadas dos resíduos da comunidade.

#### 5.3.2.2 Monitoramento da temperatura dos resíduos sólidos

A temperatura do ambiente foi menor que a temperatura dos resíduos, na maior parte do tempo. Não houve diferença significativa entre a temperatura dos resíduos, conforme pode ser visto nas figuras 73 a 77.

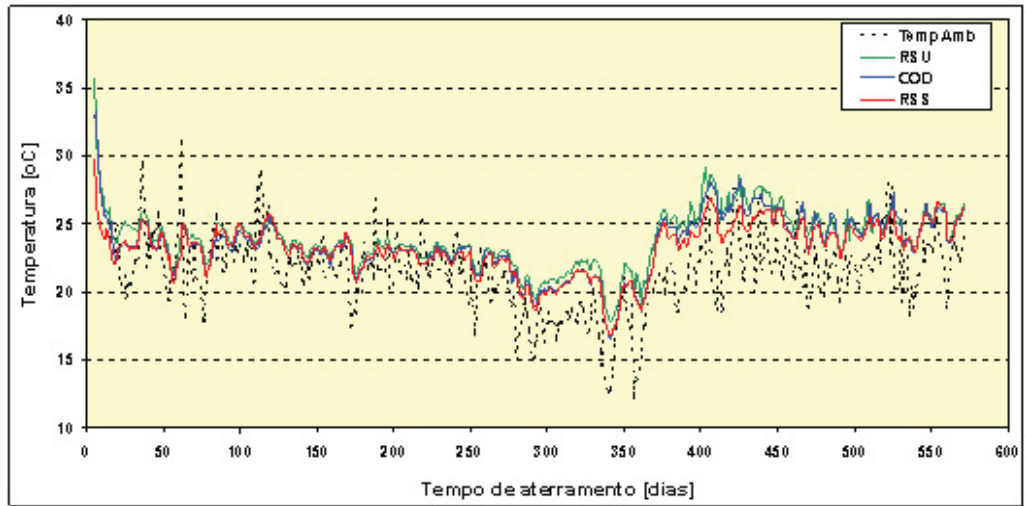


Figura 73 – Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 1

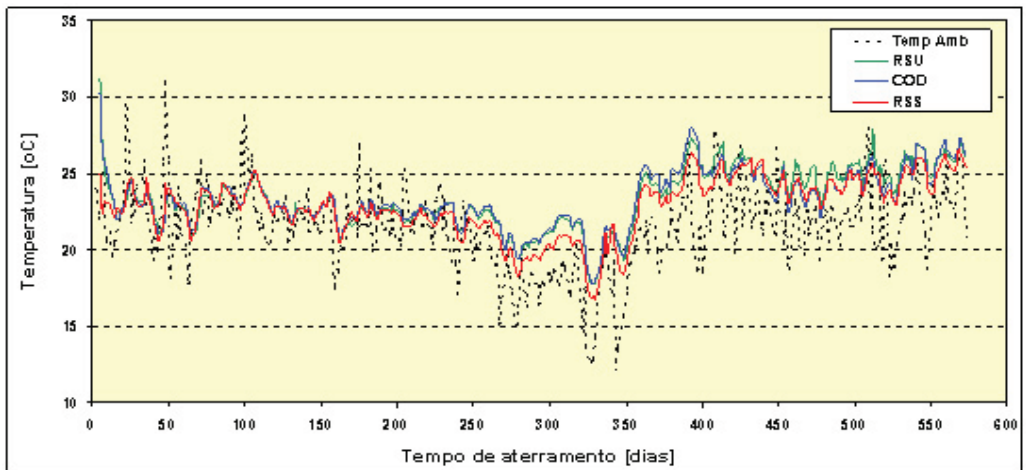


Figura 74 – Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 2

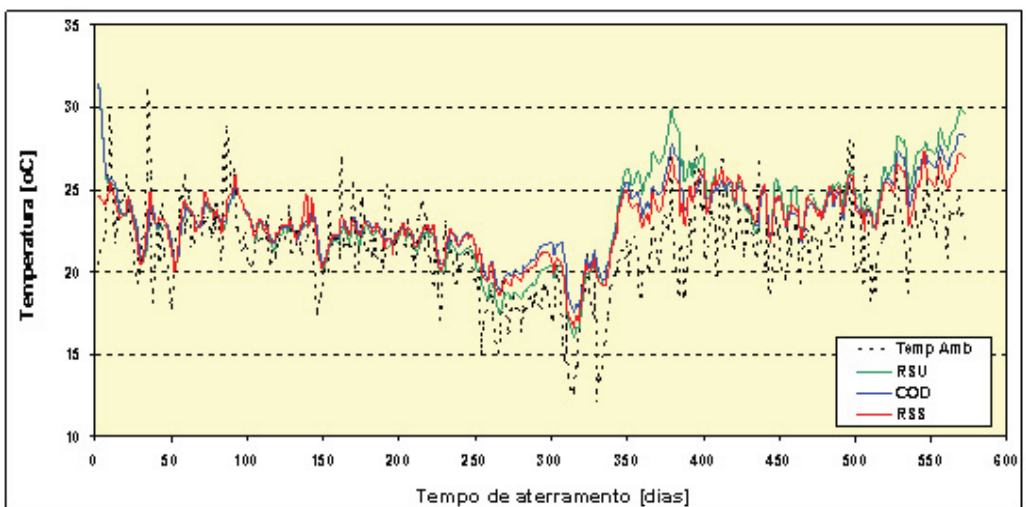


Figura 75 – Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 3

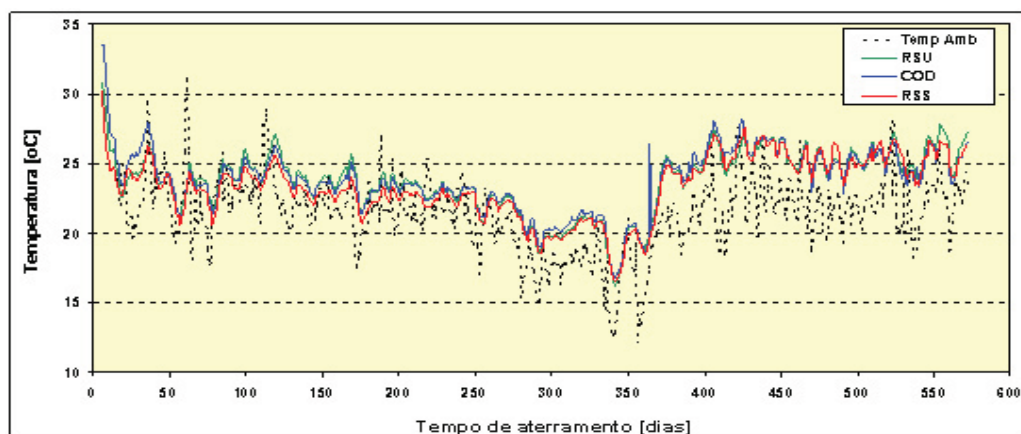


Figura 76 – Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 4

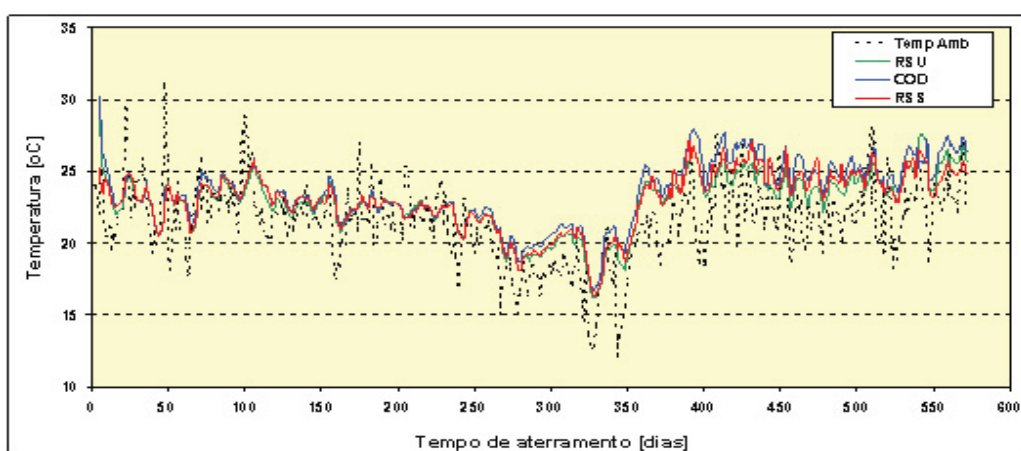


Figura 77 – Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 5

### 5.3.2.2.3 Resíduos sólidos ao final do experimento

Após 566 dias de aterramento dos resíduos, os resultados das análises microbiológicas dos resíduos sólidos ao final do experimento são os apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra **	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C. perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
14/03/05	571	Saída SL1	L1	SL1RSU	2,0	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
				SL1COD	Aus.	$2,2 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$	<3	<100
				SL1RSS	2,0	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
29/03/05	573	Saída SL2	L2	SL2RSU	(*)	$1,6 \times 10^4$	$5,1 \times 10^4$	<3	<100
				SL2COD	(*)	$1,6 \times 10^4$	$6,3 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$	<100
				SL2RSS	(*)	$1,6 \times 10^3$	Aus.	<3	<100
11/04/05	573	Saída SL3	L3	SL3RSU	Aus.	$9,2 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$	<3	<100
				SL3COD	Aus.	$1,6 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$	<100
				SL3RSS	Aus.	$1,6 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	<3	<100

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra **	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C. perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
15/03/05	572	Saída SL4	L4	SL4RSU	Aus.	1,6x10 <sup>3</sup>	Aus.	<3	<100
				SL4COD	(*)	1,6x10 <sup>4</sup>	4,2x10 <sup>3</sup>	<3	<100
				SL4RSS	Aus.	1,6x10 <sup>3</sup>	Aus.	<3	<100
28/03/05	572	Saída SL5	L5	SL5RSU	(*)	1,6x10 <sup>4</sup>	Aus.	<3	<100
				SL5COD	(*)	1,6x10 <sup>4</sup>	Aus.	<3	<100
				SL5RSS	Aus.	1,6x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	<3	<100

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduos de Serviços de Saúde (100%)

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo de Menezes e Hospital João XXIII

(\*) Houve perda da amostra devido ao grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris* sp que se desenvolveram no período de incubação da amostra

(\*\*)A letra S indica que se trata de amostra de saída, ao término do experimento

Aus.: ausência do microrganismo

Não houve positividade de *S. aureus* em amostra alguma ao final do experimento, possivelmente devido à competição com outros microrganismos, que foi decisiva.

Cultura positiva de *P. aeruginosa* somente foi registrada nos resíduos da codisposição da Linha 2 (SL2COD) e Linha 3 (SL3COD), em concentrações menores e praticamente iguais à da entrada, respectivamente.

Com exceção dos resíduos dos reatores da Linha 3, houve diminuição da população de *C. perfringens* de uma forma geral, em todos os outros reatores. A detecção de *C. perfringens* pode ser atribuída à presença de seus esporos nos resíduos, oriundos possivelmente das fezes humanas e de animais.

Os enterococos foram os microrganismos mais persistentes e os que apresentaram maior população de todos os analisados. Na literatura há o relato sobre a maior resistência apresentada pelos enterococos em condições ambientais adversas, em comparação com os coliformes termotolerantes (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

Não foi possível analisar coliformes termotolerantes em algumas amostras dos resíduos ao final do experimento porque houve o desenvolvimento de grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris* sp durante o período de incubação das placas. Esses parasitos são predadores de determinados fungos e bactérias e predominaram nas placas, inviabilizando a análise.

Os resíduos, principalmente os RSU e da COD, apresentaram grande quantidade de vermes, com maior frequência em fraldas descartáveis que continham fezes.

Os resultados das análises dos resíduos sólidos quanto aos parâmetros adicionados ao final do experimento constam da tabela 26.

Tabela 26 – Resultados das análises dos resíduos sólidos segundo os parâmetros microbiológicos adicionados ao final do experimento

Amostra	E. coli [NMP/100mL]	Mesófilos Hemolíticos [UFC/mL]	CT Bac. Gram Pos. Aeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Pos. Anaeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Neg. Aeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Neg. Anaeróbicas [UFC/mL]	CT Fungos Aeróbicos [UFC/mL]	CT Fungos Anaeróbicos [UFC/mL]
L1RSU	2	<1	11E+04	21E+03	10,8E+06	50E+02	87,9E+03	20,8E+04
L1COD	<1	<1	3E+05	50E+03	14E+04	35,4E+03	78E+04	22,4E+04
L1RSS	2	<1	22E+04	16E+03	96,4E+05	17E+03	14,4E+03	45,2E+04
L2RSU	<1	<1	37,9E+04	73E+03	11,5E+05	36E+03	56E+04	84E+04
L2COD	*	*	*	*	*	*	*	*
L2RSS	<1	<1	74E+04	13E+03	87E+04	64E+03	39E+04	76E+04
L3RSU	<1	<1	73E+04	16,2E+05	31,7E+04	30E+03	19E+06	21E+05
L3COD	<1	<1	42E+04	95,7E+02	60E+04	58E+02	10,4E+04	46E+04
L3RSS	<1	<1	13,9E+04	15,3E+05	68,5E+04	48E+04	39E+06	38,4E+04
L4RSU	*	*	*	*	*	*	*	*
L4COD	*	*	*	*	*	*	*	*
L4RSS	<1	<1	13,9E+04	15,3E+05	68,5E+04	48E+04	39E+04	38,4E+04
L5RSU	*	*	*	*	*	*	*	*
L5COD	*	*	*	*	*	*	*	*
L5RSS	*	*	*	*	*	*	*	*

\* A amostra não foi analisada devido ao grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris* sp encontradas na amostra.

Pode-se observar ligeira tendência da presença de bactérias aeróbicas. Quanto aos fungos, há similaridade na concentração dos aeróbicos e anaeróbicos.

### 5.3.2.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos

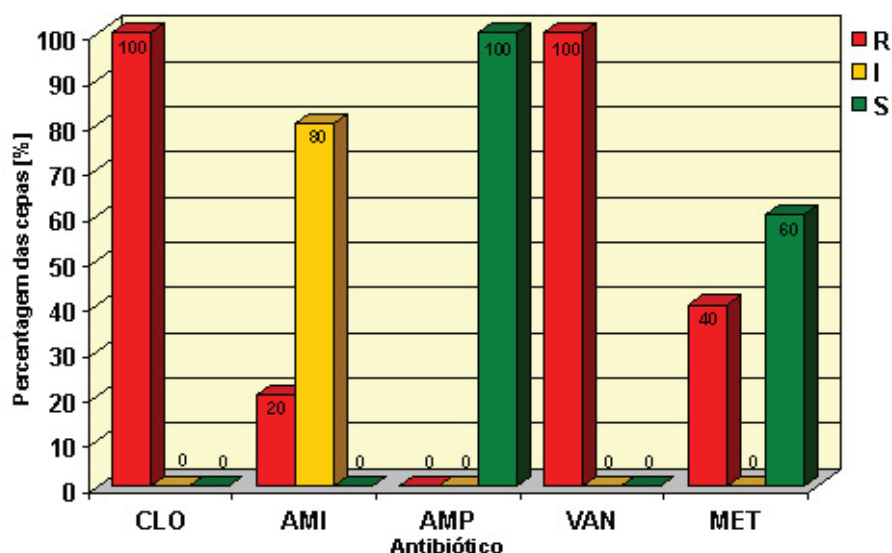
A seguir, são mostradas a média dos resultados e as representações gráficas da frequência de susceptibilidades aos antimicrobianos dos resíduos sólidos de entrada e de saída, de acordo com a composição. O antibiograma foi preparado com três *pools* de colônias típicas do microrganismo, referentes às três campanhas de coleta feitas.

#### 5.3.2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Na figura 78 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *S. aureus* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos testados nas amostras de resíduos de sólidos urbanos utilizados para preencher os reatores.

Os resíduos sólidos urbanos de entrada apresentaram maior resistência ao cloranfenicol (100%) e vancomicina (100%), seguida da meticilina (40%) e amicacina (20%).

Sensibilidade intermediária foi registrada somente à amicacina (80%). Apresentam sensibilidade à ampicilina (100%) e à meticilina (60%).



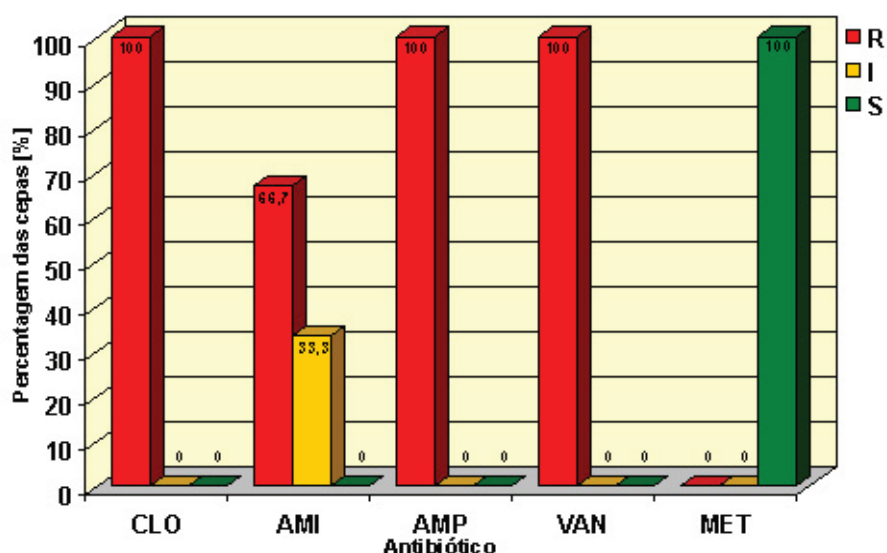
Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 78 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três *pools* de colônias

Os resíduos da codisposição (figura 79) apresentaram maior resistência ao cloranfenicol (100%), ampicilina (100%) e vancomicina (100%), seguida da amicacina (66,7%).

Sensibilidade intermediária foi registrada somente à amicacina (33,3%). Registrou-se sensibilidade somente à meticilina (100%).



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

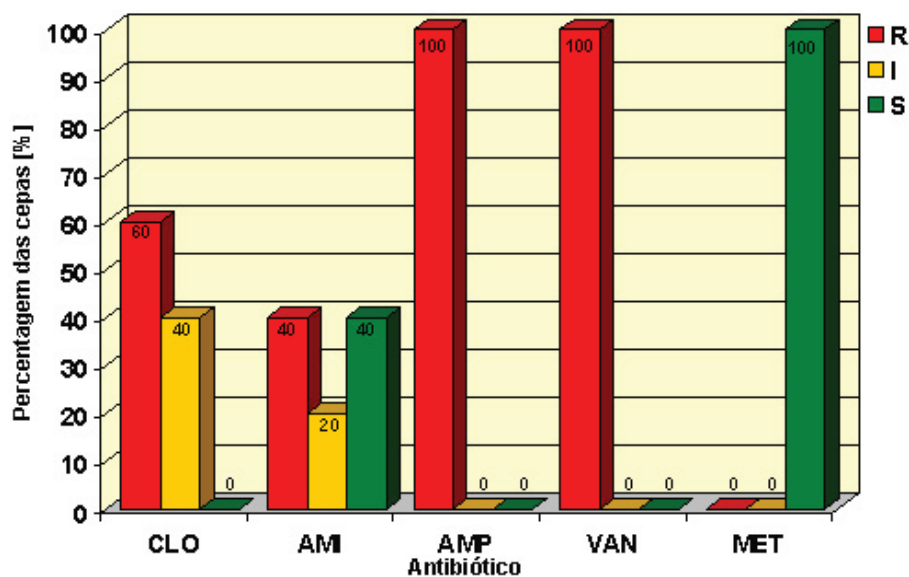
Figura 79 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos com codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em três *pools* de colônias



Os resíduos de serviços de saúde de entrada apresentaram maior resistência à ampicilina (100%) e vancomicina (100%) e, em seguida, ao cloranfenicol (60%) e à amicacina (40%).

Sensibilidade intermediária foi registrada ao cloranfenicol (40%) e à amicacina (20%) e sensibilidade total à meticilina (100%) e em seguida à amicacina (40%).

Na figura 80 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *S. aureus* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos selecionados para os resíduos de serviços de saúde utilizados para preencher os reatores.



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 80 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três pools de colônias

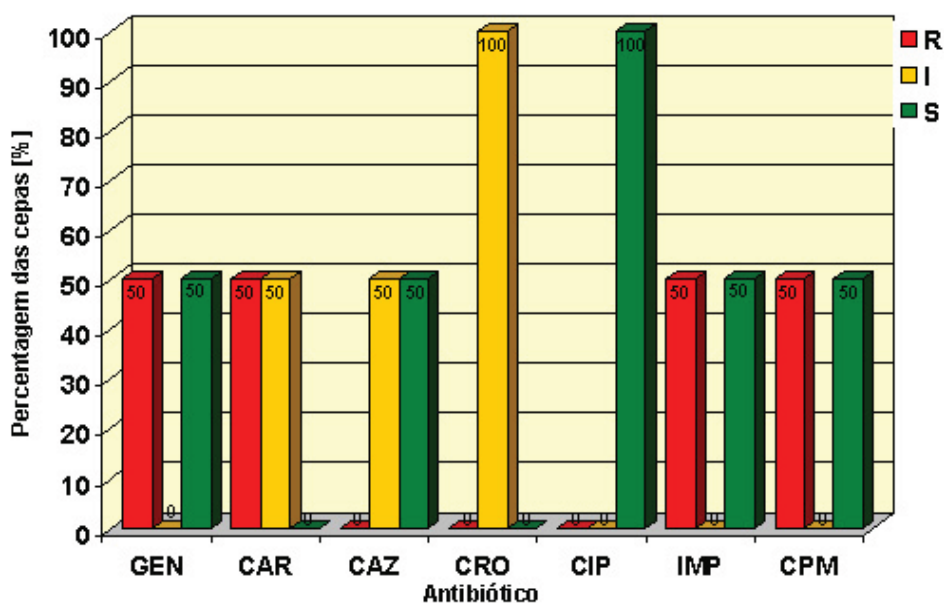
De acordo com os resultados, somente os resíduos sólidos urbanos estavam contaminados com linhagens de *S. aureus* resistentes ao marcador de multirresistência meticilina/oxacilina.

### 5.3.2.3.2 *Pseudomonas aeruginosa*

Na figura 81 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *P. aeruginosa* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos selecionados para os resíduos de sólidos urbanos utilizados para preencher os reatores.

Foram registradas 50% de resistência à gentamicina, à carbenicilina, ao imipenem e ao cefepime.

Sensibilidade intermediária foi registrada à ceftriaxona (100%), seguida da ceftazidima (50%). Registrou-se sensibilidade total à ciprofloxacina.

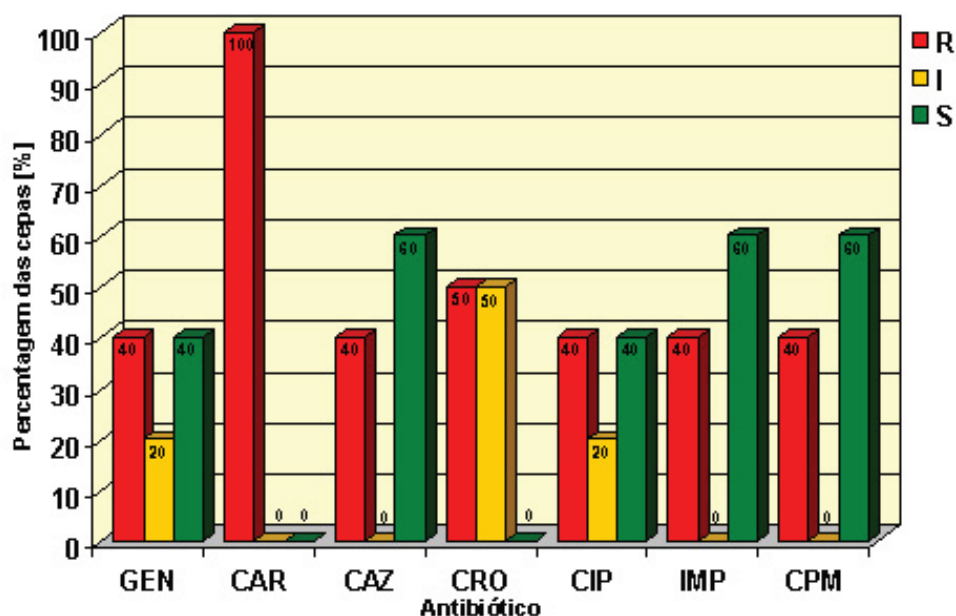


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenecilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 81 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três pools de colônias

Para os resíduos da codisposição (figura 82), os resultados foram: resistência à carbenicilina (100%), seguida por ceftriaxona (50%) e gentamicina, ceftazidima, ciprofloxacina, imipenem e cefepime (40%).

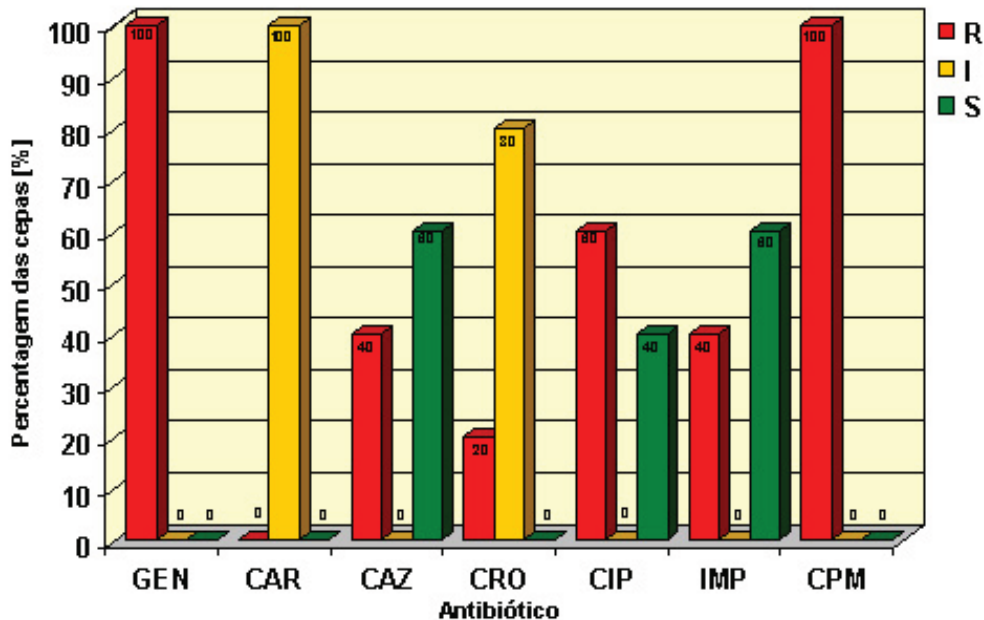


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenecilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; Com/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 82 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos com codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em pool de colônias

Os resíduos de serviços de saúde de entrada (figura 83) apresentaram 100% de resistência à gentamicina e ao cefepime. Sensibilidade intermediária foi registrada à carbenicilina (100%) e à ceftriaxona (80%). Sensibilidade de 60% foi registrada para ceftazidima e imipenem, seguida da ciprofloxacina (40%).



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

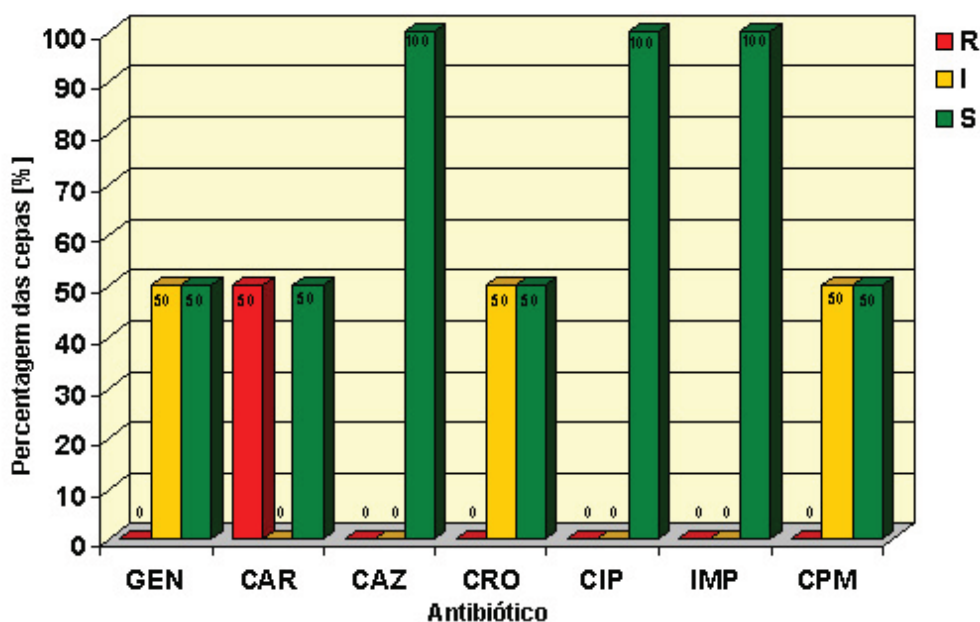
Figura 83 – Perfil médio de sensibilidade à antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três pools de colônias

Não houve ocorrência de *P. aeruginosa* nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde ao final do experimento.

Nos resíduos da codisposição, deu cultura positiva somente nas amostras de dois reatores, L2COD E L3COD. Portanto, o resultado apresentado é média de dois pools de colônias típicas (figura 84).

Foi registrada resistência somente ao antibiótico gentamicina (50%).

Observou-se sensibilidade intermediária de 50% à gentamicina, à ceftriaxona e ao cefepime. Houve 100% de sensibilidade à ceftazidima, à ciprofloxacina e ao imipenem, e de 50% à gentamicina, à carbenicilina e ao cefepime.



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenecilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 84 – Perfil médio de sensibilidade à antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em dois pools referentes aos reatores L2COD E L3COD

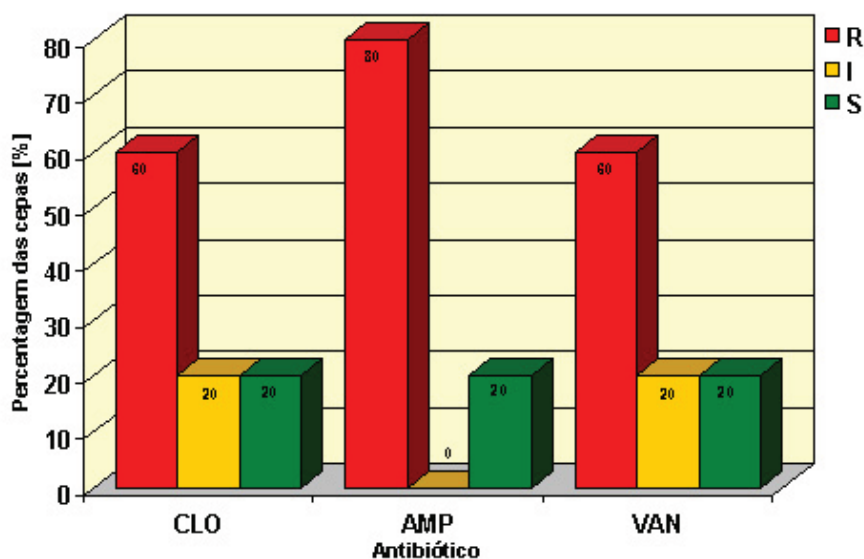
### 5.3.2.3.3 Enterococos

Embora não se tenha resultados de susceptibilidade a antibióticos para enterococos nos resíduos sólidos de entrada, o teste foi feito ao final do experimento, pelo fato de ter sido o microrganismo prevalente nos líquidos lixiviados acrescido de sua importância na saúde pública. Foram utilizados os antibióticos usuais em clínica médica para tratamento de pacientes com doenças infecciosas causadas por esse microrganismo.

Para os resíduos sólidos urbanos ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos para os enterococos foram:

- resistência ao cloranfenicol (60%), ampicilina (80%) e vancomicina (60%);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20%) e a vancomicina (20%);
- 20% de sensibilidade ao cloranfenicol, à ampicilina e à vancomicina.

Na figura 85 mostra-se o perfil de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados.

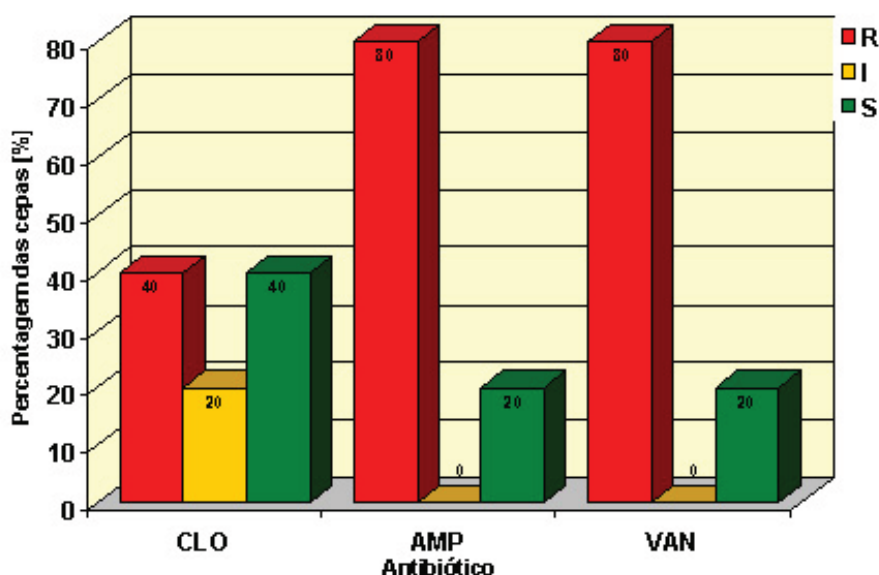


Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 85 – Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos sólidos urbanos ao final do experimento, em *pool* de colônias

Para os resíduos da codisposição ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos para os enterococos foram (figura 86):

- resistência ao cloranfenicol (40%), ampicilina (80%) e vancomicina (80%);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20%);
- sensibilidade ao cloranfenicol (40%), à ampicilina (20%) e à vancomicina (20%).

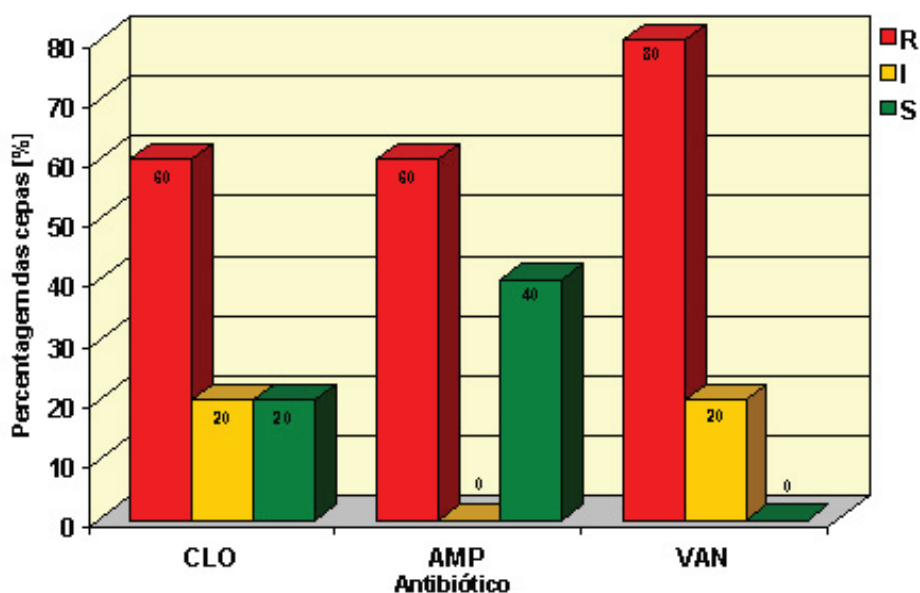


Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 86 – Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em *pool* de colônias

Para os resíduos de serviços de saúde ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos para os enterococos foram (figura 87):

- resistência ao cloranfenicol (60%), à ampicilina (60%) e à vancomicina (80%);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20%) e à vancomicina (80%);
- sensibilidade ao cloranfenicol (20%), à ampicilina (40%).



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 87 – Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos dos resíduos de serviços de saúde ao final do experimento, em pool de colônias

Portanto, observa-se que houve positividade com relação ao marcador de multirresistência para enterococos (vancomicina), para os três tipos de resíduos, assim como para a droga alternativa, o cloranfenicol.

A presença de linhagens multirresistentes de enterococos nos resíduos sólidos, seja ele de qualquer origem, é importante, por ser um microrganismo de importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados.

### 5.3.3 Análise dos líquidos lixiviados

Nesta sessão apresentam-se os gráficos de série contendo a média dos resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para os líquidos lixiviados de cada tipo de resíduo, durante o tempo de aterramento. Os resultados laboratoriais são apresentados no Anexo 5. No Anexo 6 constam os resultados do antibiograma.

A estatística descritiva é apresentada no Anexo 7. Os resultados dos intervalos de confiança foram calculados com coeficiente de confiança igual a 95%.

As comparações feitas basearam-se nos resultados apresentados nas tabelas constantes no Anexo 8, onde os parâmetros monitorados foram comparados com os seguintes fatores: tempo de aterramento dos resíduos, linha (1, 2, 3, 4 e 5), reator (todos os 15), tipo do resíduo (RSU, COD e RSS), correção da umidade dos resíduos para 80% (sim ou não), ocorrência de chuva nos cinco dias anteriores à coleta das amostras (sim ou não).

Com o objetivo de analisar como as variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados se relacionam, foi feito o cálculo de correlação de Pearson, cujos resultados são apresentados em uma matriz de correlação com os respectivos níveis de significância de cada par de parâmetros mensurados no experimento. Dessa forma, obteve-se indicativos da existência ou não de associação significativa entre duas variáveis e se a correlação é positiva ou negativa. A matriz de correlação consta do Anexo 9.

### 5.3.3.1 Parâmetros físico-químicos

Ao final da apresentação dos resultados são apresentados gráficos elaborados com os parâmetros físico-químicos para cada tipo de resíduo, a fim de visualização global das modificações ocorridas em função do tempo de aterramento dos resíduos.

#### 5.3.3.1.1 Temperatura da amostra

Os valores médios da temperatura das amostras de líquidos lixiviados foram:  $23,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$  para os RSU;  $22,9 \pm 0,5^\circ\text{C}$  para os resíduos da COD; e  $22,8 \pm 0,5^\circ\text{C}$  para os RSS. Estatisticamente não há diferença significativa entre estes valores.

Na figura 88, mostra-se a evolução dos gradientes médios da temperatura das amostras e ambiente, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. A temperatura das amostras de uma maneira geral foi maior que a temperatura ambiente.

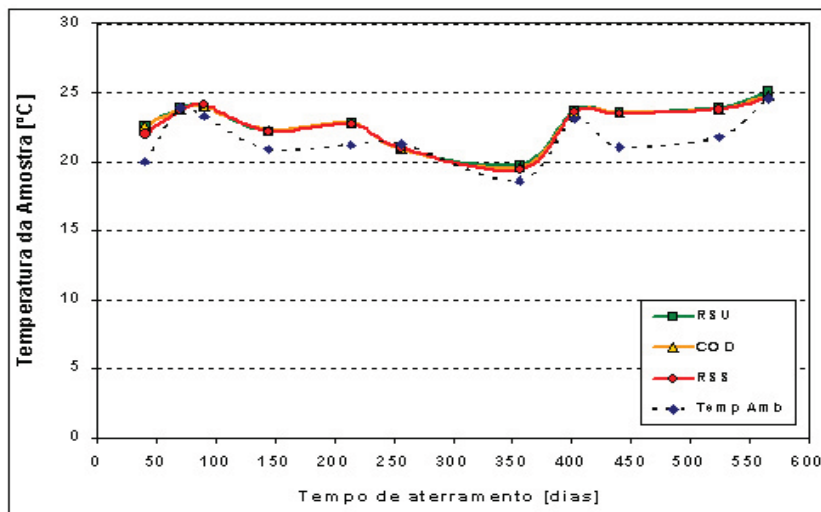


Figura 88 – Temperatura média das amostras de líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em  $^\circ\text{C}$

Houve diferença estatística no fator de comparação temperatura da amostra com relação ao tempo de aterramento e a ocorrência de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados, pois os valores-p do teste para estes fatores foram menores que 0,05.

As diferenças significativas para o fator “tempo de aterramento”, sob o ponto de vista estatístico, resultaram em cinco agrupamentos que variaram entre a temperatura média mínima de  $19,6^\circ\text{C}$  e máxima de  $24,8^\circ\text{C}$ .

A ocorrência de chuva nos cinco dias anteriores à coleta de líquidos lixiviados interferiu na temperatura das amostras em uma associação positiva, quando gradientes maiores de temperatura foram registrados ( $23,2^\circ\text{C} \pm 0,3^\circ\text{C}$ ) diferentemente do que ocorreu na ausência

de chuva, quando a temperatura média das amostras foi de  $22,4^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ . O registro de aumento da temperatura das amostras nos dias em que houve aporte de chuva pode indicar uma maior atividade microbiológica causada pelo aumento da umidade dos resíduos.

A temperatura mínima registrada nas amostras de líquidos lixiviados foi de  $16,4^{\circ}\text{C}$  e máxima de  $26,2^{\circ}\text{C}$  para os casos de não ocorrência de chuva, e de  $19,0^{\circ}\text{C}$  e  $25,4^{\circ}\text{C}$  para quando houve chuva nos cinco dias anteriores à coleta.

Como os valores-p para os demais fatores foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não houve diferença significativa estatisticamente da temperatura da amostra entre as linhas, os 15 reatores, os tipos de resíduos e entre os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3).

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita da temperatura da amostra com o pH e ocorrência de chuva.
- Associação negativa perfeita da temperatura da amostra com: Eh, condutividade, DQO e coliformes termotolerantes.

Não há correlação da temperatura da amostra com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.2 Potencial hidrogeniônico - pH

O valor médio de pH dos líquidos lixiviados foi de  $5,8 \pm 0,1$  para os RSU,  $5,7 \pm 0,1$  para os resíduos da COD e  $5,6 \pm 0,2$  para os RSS.

Houve um aumento de uma a duas unidades do gradiente de pH, com relação às respectivas amostragens anteriores, nos reatores constantes da Tabela 27.

Tabela 27 – Reatores que tiveram o pH na faixa neutra

Reator	Tempo de aterramento [dias]	pH
L1RSU	403	7,1
L1COD	524	7,3
L1RSS	356	6,7
L4COD	524	7,3
L4RSS	440	6,9

O forte odor dos líquidos lixiviados provenientes desses reatores indicava a presença de gases. Os valores de pH foram mantidos em torno de 7 (neutro) até o fim das amostragens, aos 566 dias de aterramento dos resíduos.

Entre 150 e 300 dias de aterramento, os líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde tiveram pH ligeiramente mais ácido do que os urbanos e da codisposição. Mesmo assim, não há diferença de pH significativa estatisticamente entre os tipos de resíduos considerados.



Na figura 89 mostra-se o perfil médio dos gradientes de pH em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

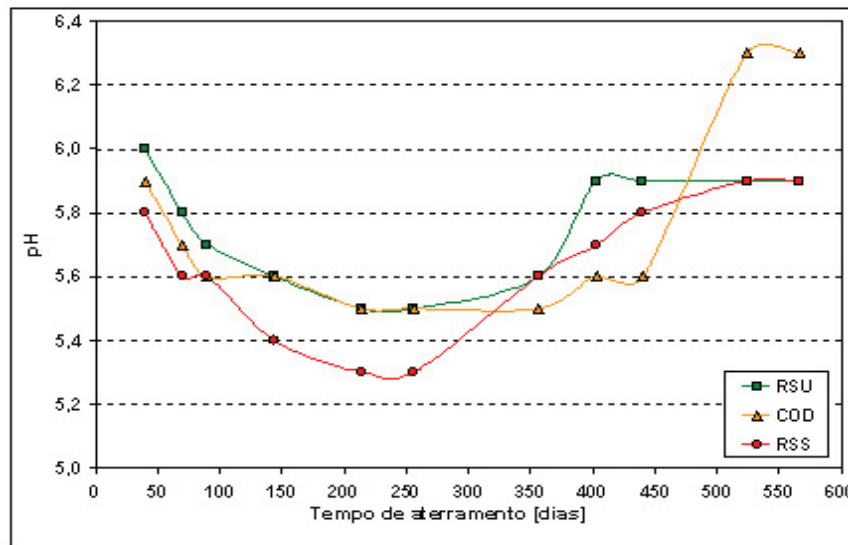


Figura 89 – Evolução do gradiente médio de pH nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos

Há diferenças significativas, sob o ponto de vista estatístico, no pH dos líquidos lixiviados com relação ao tempo de aterramento, origem dos resíduos sólidos urbanos, entre as linhas e entre os reatores, pois os valores-p do teste para estes fatores de comparação foram menores que 0,05.

Os gradientes médios de pH variaram de 5,4 a 6,0 em função do tempo de aterramento (com 3 grupos distintos), de 5,5 (Linha 3) a 6,1 (Linha 1) entre as linhas (com 3 grupos distintos), e de 5,2 (L3RSS) a 6,2 (L1RSS) entre os reatores (com 5 grupos distintos). De acordo com a origem dos resíduos sólidos urbanos, o pH médio variou de 5,5 a 6 (com 2 grupos distintos), sendo que o maior valor registrado foi para o Distrito V15B.

Como os valores-p para os demais fatores são maiores que 0,05 conclui-se com 95% de confiança que não há diferença de pH entre eles. Logo, estatisticamente, os valores de pH são iguais entre os tipos de resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3). A ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados também não interferiu no gradiente de pH.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita do pH com *C. perfringens* e temperatura da amostra.
- Associação negativa perfeita do pH com o Eh, ou seja, os maiores valores de Eh são registrados em valores baixos de pH.

Não há correlação do pH com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.1.3 Potencial de oxi-redução - Eh

Os valores médios do potencial de oxi-redução dos líquidos lixiviados foi de  $-147 \pm 13,6$  mV para os RSU; de  $-144 \pm 12,6$  mV para os resíduos da COD; e de  $-56 \pm 16$  mV para os RSS.

Os resíduos sólidos urbanos e os da codisposição apresentaram gradientes de Eh mais negativos (meio mais redutor) que os registrados para os líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde.

Na figura 90, mostra-se o perfil médio dos gradientes de Eh em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

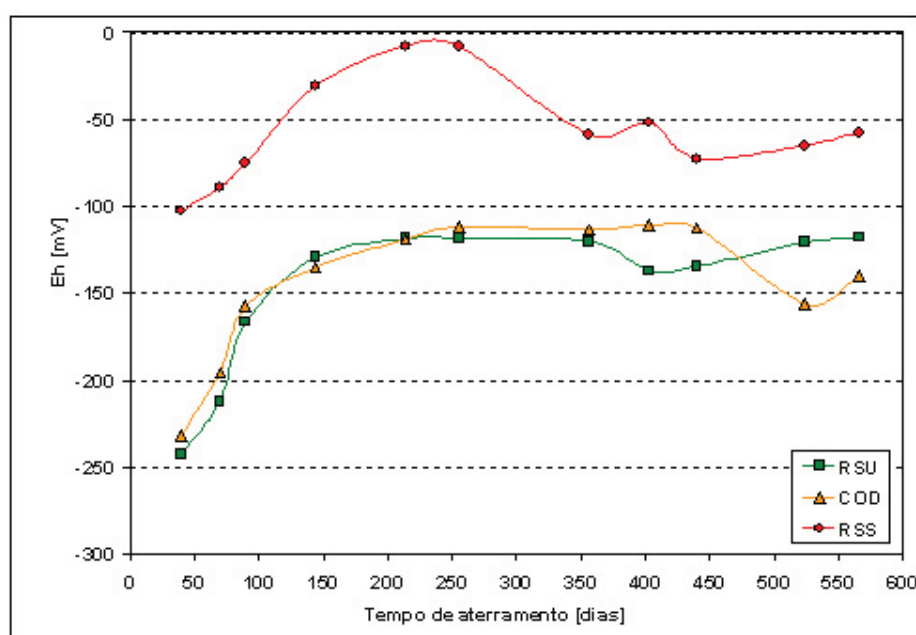


Figura 90 – Evolução do gradiente médio de Eh nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mV

Há diferença estatisticamente significativa do potencial de oxi-redução dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento, origem dos resíduos sólidos urbanos, entre os reatores, os resíduos e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados, pois os valores-p do teste para estes fatores foram menores que 0,05.

Com relação à origem dos resíduos sólidos urbanos houve a formação de dois grupos distintos. Os menores valores médios ocorreram para os resíduos do distrito de coleta V15B, seguido pelo V2B. O maior valor médio foi para o distrito de coleta V13A.

O valor médio mínimo de Eh foi registrado na primeira coleta de líquido lixiviado ( $-198,6$  mV), aos 40 dias de aterramento, e o máximo na sexta coleta ( $-79,5$  mV), aos 256 dias de aterramento. Ao total, são quatro grupos distintos sob o ponto de vista estatístico.

Na comparação feita entre os reatores, o gradiente de Eh foi mais negativo nos líquidos lixiviados do reator L1RSU ( $-168,9$  mV) e menos negativo no reator L2RSS ( $-15,7$  mV). Há cinco grupos que têm gradientes distintos de Eh.

O fator chuva interferiu nos gradientes de Eh em uma associação negativa, ou seja, menores valores de Eh foram registrados quando houve chuva.

Como os valores-p para os demais fatores são maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferença entre eles. Logo, estatisticamente, os valores de Eh são iguais entre as linhas e entre os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3).

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita do Eh com a DQO.
- Associação negativa perfeita do Eh com o pH, *Clostridium perfringens* e temperatura da amostra.

Não há correlação do potencial redox com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.4 Condutividade

A condutividade média nos líquidos lixiviados foi de  $10,4 \pm 0,85$  mS/cm para os RSU, de  $10,4 \pm 0,88$  mS/cm para a COD e de  $8,5 \pm 0,68$  mS/cm para os RSS.

Na figura 91, mostra-se o perfil médio dos gradientes de condutividade em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

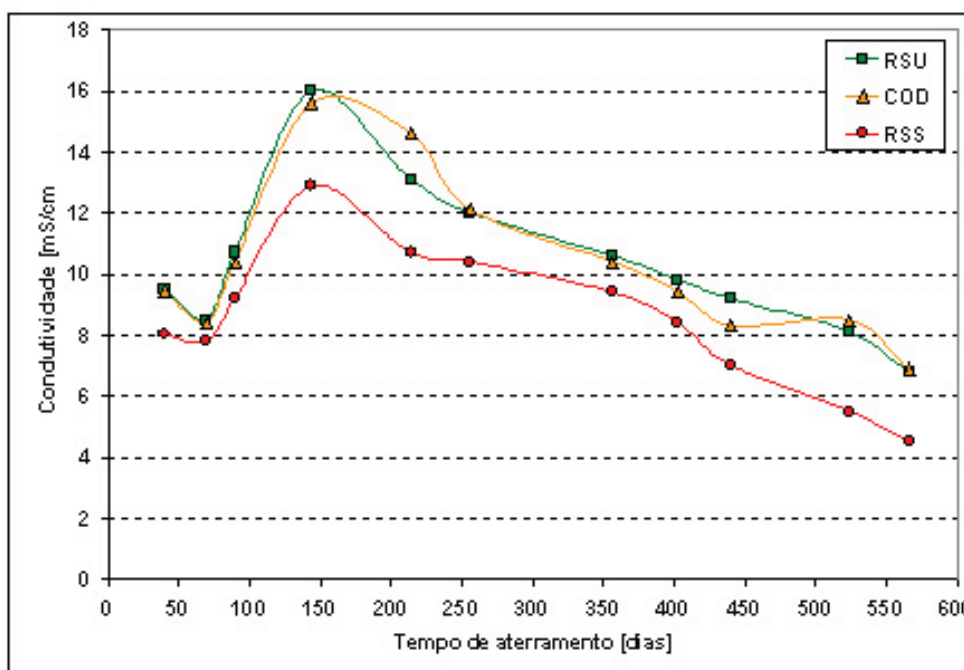


Figura 91 – Evolução do gradiente médio da condutividade dos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mS/cm

Sob o ponto de vista estatístico, os valores da condutividade dos líquidos lixiviados são significativamente diferentes com relação ao tempo de aterramento e o tipo de resíduo, pois os valores-p do teste para estes fatores de comparação foram menores que 0,05.

Com relação ao tempo de aterramento, as diferenças significativas resultaram em sete agrupamentos estatisticamente iguais de gradientes de condutividade, que variaram entre os valores mínimo de 6,1 mS/cm (aos 566 dias) e máximo de 14,8 mS/cm (aos 144 dias).

Quanto aos tipos de resíduos, estatisticamente não há diferença entre os valores de condutividade dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos ( $10,4 \pm 0,85$  mS/cm) e os da codisposição ( $10,4 \pm 0,88$  mS/cm), sendo que ambos diferem dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, quem tem valores significativamente menores ( $8,5 \pm 0,68$  mS/cm).

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não há diferenças nos valores de condutividade dos líquidos lixiviados quando são comparadas entre si as linhas, os reatores, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita da condutividade com os coliformes termotolerantes.
- Associação negativa perfeita da condutividade com a temperatura da amostra.

Não há correlação da condutividade com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.5 Demanda Química de Oxigênio - DQO

As concentrações médias de DQO nos líquidos lixiviados de cada tipo de resíduo foram:  $4,8 \times 10^4 \pm 7,7 \times 10^3$  mg/L para os RSU;  $4,9 \times 10^4 \pm 8,7 \times 10^3$  mg/L para os da COD; e  $4,0 \times 10^4 \pm 1,7 \times 10^4$  mg/L para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

Na figura 92, mostra-se a evolução da DQO, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Acredita-se que o pico observado próximo aos 400 dias de aterramento, para os resíduos de serviços de saúde, se deva possivelmente a um desvio de análise já que este ponto saiu totalmente da tendência da curva e também levando-se em consideração que a proporção de resíduos degradáveis é muito maior nos resíduos sólidos urbanos e nos da codisposição.

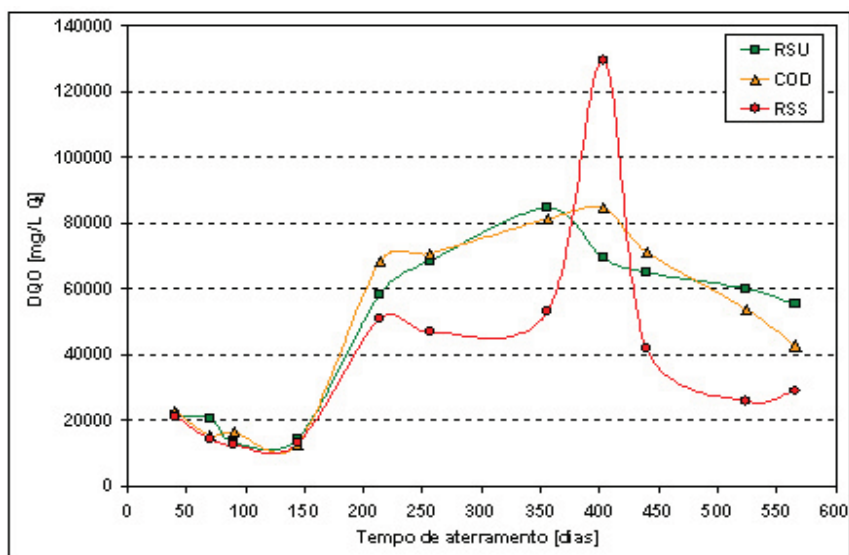


Figura 92 – Evolução da DQO nos líquidos lixiviados em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L

Os valores da DQO variaram em relação ao tempo de aterramento (valor-p do teste menor que 0,05). As diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico, resultaram em 5 agrupamentos com concentrações médias de DQO semelhantes, que variaram entre  $1,3 \times 10^4$  mg/L, aos 144 dias de aterramento dos resíduos, a  $9,4 \times 10^4$  mg/L, aos 403 dias de aterramento.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não há diferenças nos valores de DQO nos líquidos lixiviados quando são comparadas as linhas, os reatores, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita da DQO com o Eh.
- Associação negativa perfeita da DQO com a temperatura da amostra e a ocorrência de chuva.

Não há correlação da demanda química de oxigênio com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.6 Carbono orgânico total - COT - na 9ª, 10ª e 11ª coleta de líquidos lixiviados

As concentrações médias de COT nos líquidos lixiviados de cada tipo de resíduo foram:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 7,1E+04$  mg/L para os RSU;  $0 \leq \mu_{COD} \leq 7,0E+04$  mg/L para os da COD; e  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 7,0E+04$  mg/L para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

Embora não se possa afirmar devido às poucas amostragens, há indicativos que a concentração de COT teve uma súbita queda quando o pH aproximou-se da faixa neutra, conforme aconteceu com a DQO.

Na figura 93, mostra-se a evolução do COT, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

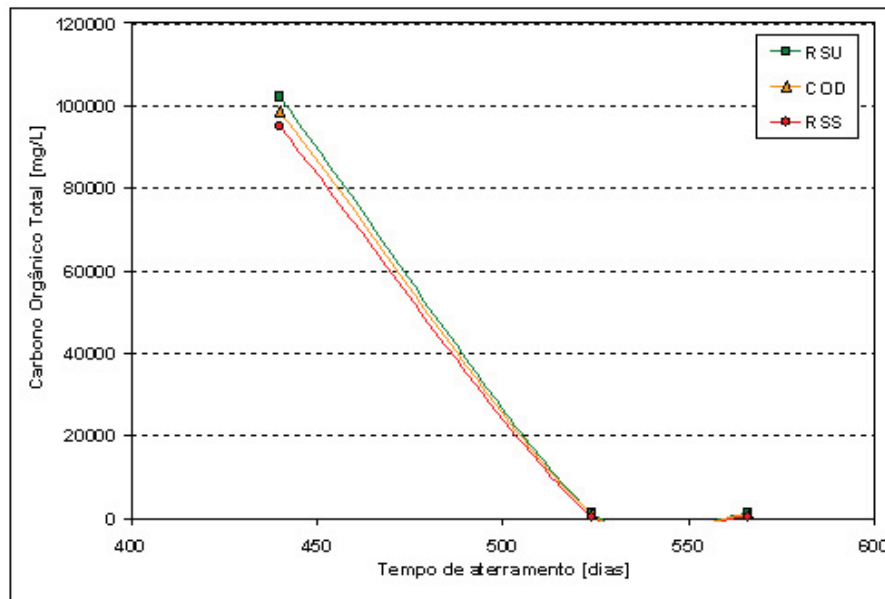


Figura 93 – Evolução de COT nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L

Há diferença estatisticamente significativa na concentração de carbono orgânico total dos líquidos lixiviados da nona, décima e décima primeira coleta, durante o tempo de aterramento e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados, pois os valores - p do teste para estes fatores foram menores que 0,05.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não há diferenças nos valores de COT nos líquidos lixiviados da nona, décima e décima primeira coleta, quando são comparadas as linhas, os resíduos e os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita do COT com a condutividade, ocorrência de chuva, contagem total das bactérias Gram positivas aeróbias, contagem total das bactérias Gram negativas aeróbias, contagem total de fungos anaeróbios.
- Associação negativa perfeita do COT com o Eh.

Não há correlação do carbono orgânico total com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.2 Parâmetros microbiológicos

#### 5.3.3.2.1 *Pseudomonas aeruginosa*

A concentração média de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados foi de  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 38$  NMP/100mL para os RSU, de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 62$  NMP/100mL para a COD e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 1,3 \times 10^5$  NMP/100mL para os RSS.

Durante o tempo de aterramento, somente as seguintes amostras de líquidos lixiviados deram positividade para *P. aeruginosa*: 2L2RSS ( $2,3 \times 10^2$  NMP/100mL), 3L2RSS ( $2,4$

$\times 10^6$  NMP/100mL), 3L4RSS ( $3,5 \times 10^3$  NMP/100mL), 11L1RSS ( $3,0 \times 10^2$  NMP/100mL), 11L5RSU ( $7,0 \times 10^2$  NMP/100mL), 11L5COD ( $1,1 \times 10^3$  NMP/100mL) e 11L5RSS ( $3,0 \times 10^2$  NMP/100mL).

Na figura 94, mostra-se o perfil médio da concentração de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados, em função do tempo de aterramento dos resíduos.

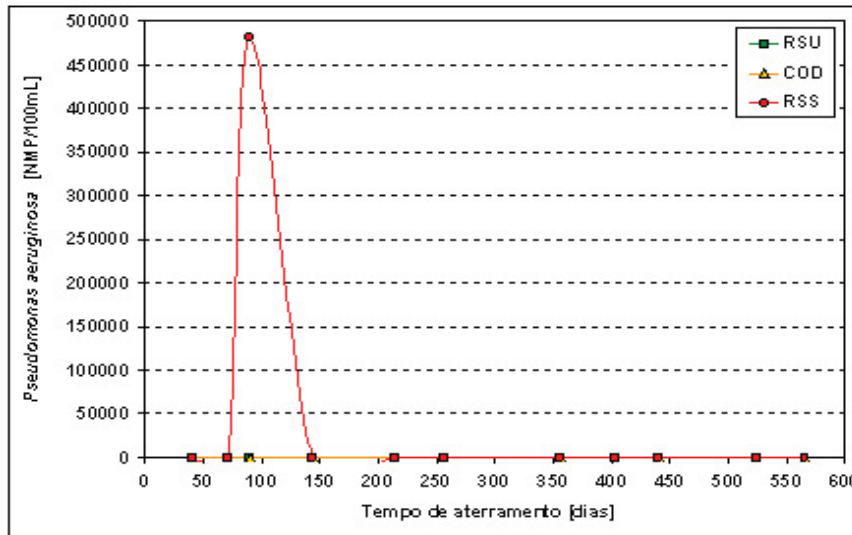


Figura 94 – Perfil médio da concentração de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL

Mesmo com o pico de concentração de *P. aeruginosa* alcançado na amostra 3L2RSS, na ordem de  $10^6$  NMP/100mL, como os valores-p dessa variável para todos os fatores de comparação foram maiores que 0,05, pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferença na densidade populacional do microrganismo, sob o ponto de vista estatístico, entre os fatores considerados, a saber: tempo de aterramento, linhas, reatores, resíduos, reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Não há associação de *P. aeruginosa* com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.2 Coliformes termotolerantes

A concentração média dos coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados foi de  $4,1 \pm 1,6$  NMP/100mL para os RSU, de  $6 \pm 2,7$  NMP/100mL para a COD e de  $3,9 \pm 1,8$  NMP/100mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A densidade da população dos coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados manteve-se baixa durante todo o experimento, oscilando entre ausente e no máximo 23 NMP/100mL para os resíduos sólidos urbanos, 50 NMP/100mL para os resíduos da codisposição e 23 NMP/100mL para os resíduos de serviços de saúde.

Na figura 95, mostra-se o perfil da concentração dos coliformes termotolerantes, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Pelo gráfico, pode-se observar que nas três últimas coletas, esses microrganismos permaneceram ausentes nos líquidos lixiviados de todos os resíduos.

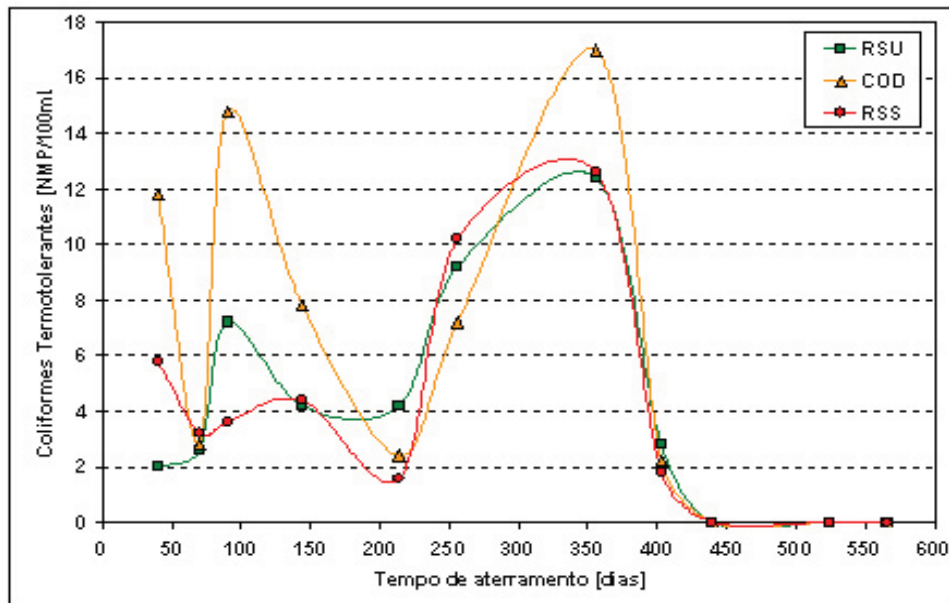


Figura 95 – Perfil médio da concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL

A densidade populacional dos coliformes termotolerantes variou em relação ao tempo de aterramento, linhas e origem dos resíduos sólidos urbanos (valor-p do teste menor que 0,05).

As diferenças significativas, sob o ponto de vista estatístico, resultaram em quatro agrupamentos distintos. A variação foi desde a ausência do microrganismo, registrada a partir da nona coleta, aos 440 dias de aterramento e mantida até a última coleta (566 dias de aterramento), a 14 NMP/100mL aos 356 dias de aterramento, referente à sétima coleta.

Entre as linhas, a variabilidade resultou em dois grupos, com os valores médios mínimo de  $2,8 \times 10^2$  NMP/100mL, na Linha 5, e máximo de  $7,9 \times 10^2$  NMP/100mL, na Linha 4.

Com relação à origem dos resíduos sólidos urbanos, houve a formação de dois grupos distintos. Os menores valores médios foram registrados para os distritos de coleta V2B e V13A e o maior valor para o distrito V15B.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças na densidade populacional dos coliformes termotolerantes presentes nos líquidos lixiviados entre os reatores, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os coliformes termotolerantes:

- Associação positiva perfeita com a condutividade e *C. perfringens*.
- Associação negativa perfeita com a temperatura da amostra.

Não há correlação de coliformes termotolerantes com os demais fatores de comparação.



### 5.3.3.2.3 Enterococos

A concentração média dos enterococos nos líquidos lixiviados foi de  $0 \leq \mu_{\text{RSU}} \leq 2,8 \times 10^5$  NMP/100mL para os RSU, de  $0 \leq \mu_{\text{COD}} \leq 1,2 \times 10^6$  NMP/100mL para a COD e de  $0 \leq \mu_{\text{RSS}} \leq 9 \times 10^5$  NMP/100mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A densidade da população dos enterococos nos líquidos lixiviados variou de ausente aos valores médios máximos de  $5,1 \times 10^6$  NMP/100mL para os resíduos sólidos urbanos,  $2,2 \times 10^7$  NMP/100mL para os da codificação e  $1,6 \times 10^7$  NMP/100mL para os de serviços de saúde.

Dos microrganismos pesquisados nas 11 coletas de líquidos lixiviados, os enterococos foram os mais persistentes, independentemente da origem do resíduo (RSU, COD ou RSS) e os que tiveram os maiores valores de concentração. Na literatura há relatos sobre a maior resistência apresentada pelos enterococos em condições ambientais adversas e mesmo aos processos de tratamentos de água, em comparação com os coliformes totais e termotolerantes (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

Na figura 96, mostra-se o perfil da concentração dos enterococos, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

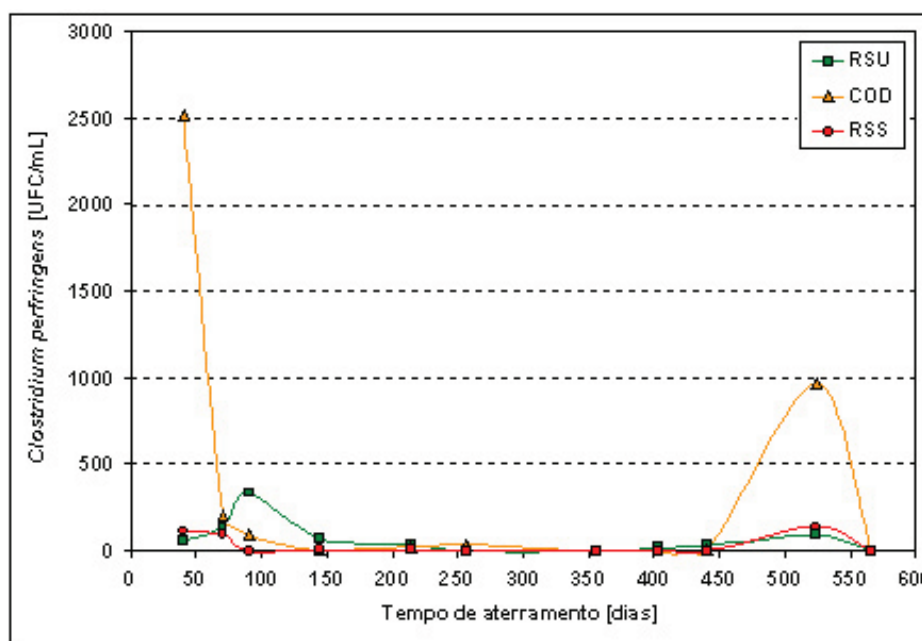


Figura 96 – Perfil médio da concentração dos enterococos nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100mL

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança, que não há diferença significativa estatisticamente na densidade populacional dos enterococos presentes nos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os enterococos:

- Associação positiva perfeita com a condutividade e *C. perfringens*.
- Associação negativa perfeita com a temperatura da amostra.

Não há correlação dos enterococos com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.4 *Clostridium perfringens*

A concentração média de *C. perfringens* nos líquidos lixiviados foi de  $70 \pm 53$  NMP/100mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $0 \leq \mu_{\text{COD}} \leq 802$  UFC/100mL para os resíduos da codisposição e de  $0 \leq \mu_{\text{RSS}} \leq 63$  UFC/100mL para os resíduos de serviços de saúde. Embora estatisticamente não haja diferença entre esses valores, foram nos resíduos sólidos urbanos e nos da codisposição onde ocorreu o maior número de positividade de *C. perfringens*.

A densidade populacional de *C. perfringens* nos líquidos lixiviados foi desde ausente para todos os tipos de resíduos até o valor máximo de  $1,3 \times 10^3$  NMP/100mL para os sólidos urbanos,  $1,2 \times 10^4$  NMP/100mL para os da codisposição e  $6,9 \times 10^2$  NMP/100mL para os de serviços de saúde.

Na figura 97, mostra-se o perfil médio da concentração de *C. perfringens*, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

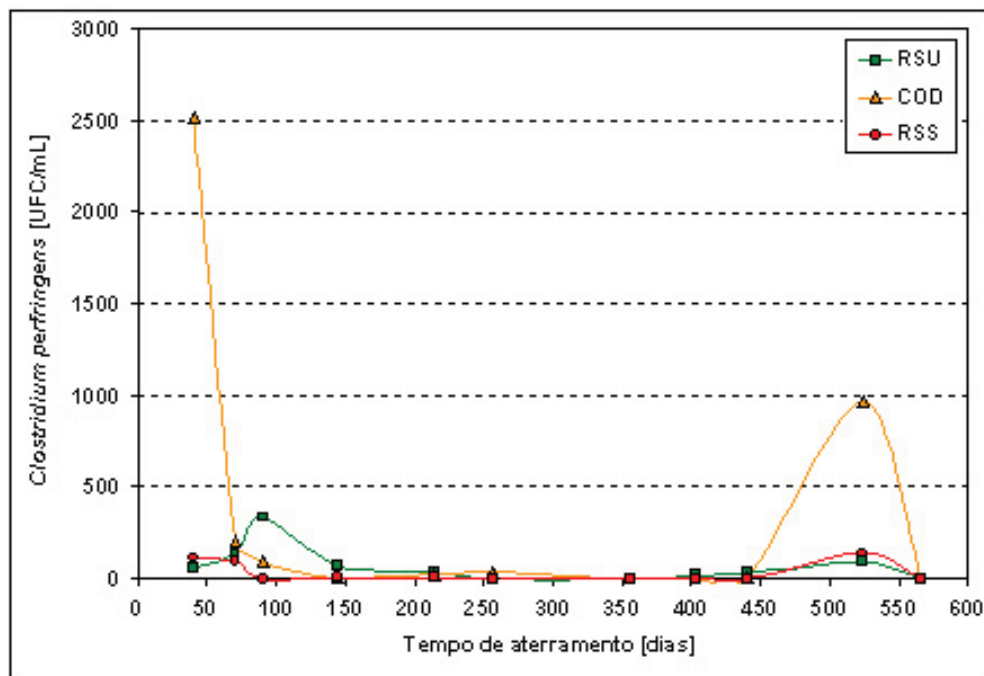


Figura 97 – Perfil médio da concentração de *C. perfringens* nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em UFC/mL

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na densidade populacional de *C. perfringens* durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os *C. perfringens*:

- Associação positiva perfeita com os coliformes termotolerantes.
- Associação negativa perfeita com o potencial redox.

Não há correlação de *C. perfringens* com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.5 *Escherichia coli* na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta de líquidos lixiviados

Não houve ocorrência de *E. coli* nos líquidos lixiviados das três últimas coletas. Este resultado é coerente com o registrado para os coliformes termotolerantes (ausentes), uma vez que o gênero *E. coli* participa com percentuais em torno de 96 % a 99 % (VIEIRA, 2003; CERQUEIRA & HORTA, 1999).

#### 5.3.3.2.6 Mesófilos hemolíticos na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta de líquidos lixiviados

Não houve ocorrência de mesófilos hemolíticos nos líquidos lixiviados de todos os resíduos, nas três últimas coletas.

#### 5.3.3.2.7 Contagem total de bactérias Gram positivas aeróbicas na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados

Os resultados médios para cada tipo de resíduo foram:  $2,2E+05 \pm 2,1E+05$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $0 \leq \mu_{\text{COD}} \leq 1,8E+05$  UFC/100mL para os resíduos da codisposição e de  $0 \leq \mu_{\text{RSS}} \leq 5,3E+05$  UFC/100mL para os resíduos de serviços de saúde. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A contagem mínima de bactérias Gram positivas aeróbicas nos líquidos lixiviados foi zero para todos os resíduos e máxima de  $1,3E+06$  UFC/mL para os sólidos urbanos,  $7,4E+05$  UFC/mL para os da codisposição e  $1,8E+06$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 98, mostra-se o perfil da contagem total de bactérias Gram positivas aeróbicas, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Verifica-se uma tendência de aumento da contagem para estes microrganismos nos líquidos lixiviados de todos os resíduos, registrada na última amostragem. Possivelmente houve entrada de oxigênio atmosférico dentro dos reatores mesmo estando recobertos, o que favoreceu o desenvolvimento desses microrganismos. Outra hipótese é a mudança para a faixa neutra de pH, que pode ser mais favorável para o crescimento em ambiente aeróbio.

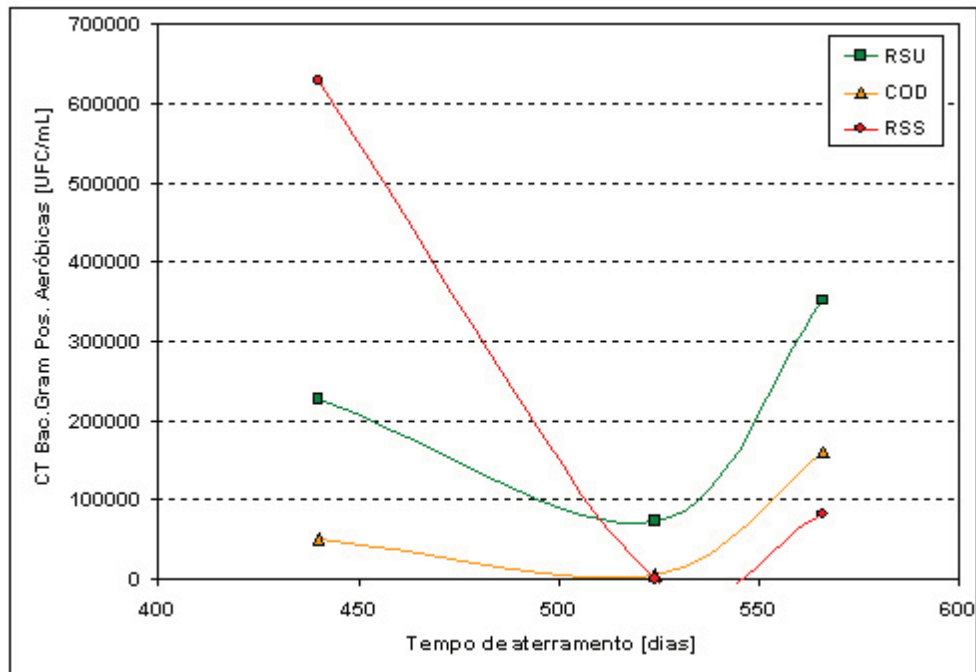


Figura 98 – Perfil da contagem total de bactérias Gram positivas aeróbicas nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados, em UFC/mL

A contagem total de bactérias Gram positivas aeróbicas variou entre as linhas (valor-p do teste menor que 0,05).

As diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico resultaram em 2 agrupamentos distintos, a saber: Linhas 3, 2, 5 e 4 (em ordem decrescente) sem valores diferentes entre eles sob o ponto de vista estatístico e Linhas 4 e 1 igualmente. O valor médio mínimo foi registrado na Linha 3 ( $3,8E+04$  UFC/mL) e o máximo na Linha 1 ( $5,1E+05$  UFC/mL).

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem total das bactérias Gram positivas aeróbicas durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas, observa-se para as bactérias Gram positivas aeróbicas:

- Associação positiva perfeita com o pH, condutividade, enterococos, bactérias Gram negativas aeróbicas, fungos anaeróbicos e COT.
- Associação negativa perfeita com o potencial redox e DQO.

Não há correlação das bactérias Gram positivas aeróbicas com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.8 Contagem total de bactérias Gram positivas anaeróbicas na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados

Os resultados médios para cada tipo de resíduo foram:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 6,2E+02$  UFC/100mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 5,1E+03$  UFC/100mL para os resíduos da

codisposição e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 1,8E+03$  UFC/100mL para os resíduos de serviços de saúde. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A contagem total mínima de bactérias Gram positivas anaeróbicas nos líquidos lixiviados zero para todos os resíduos e máxima de  $2,0E+03$  UFC/mL para os sólidos urbanos,  $2,4E+04$  UFC/mL para os da codisposição e  $8,2E+03$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 99, mostra-se o perfil da contagem total de bactérias Gram positivas anaeróbicas, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Pelo gráfico pode-se observar uma tendência de aumento da contagem total de bactérias Gram positivas anaeróbicas.

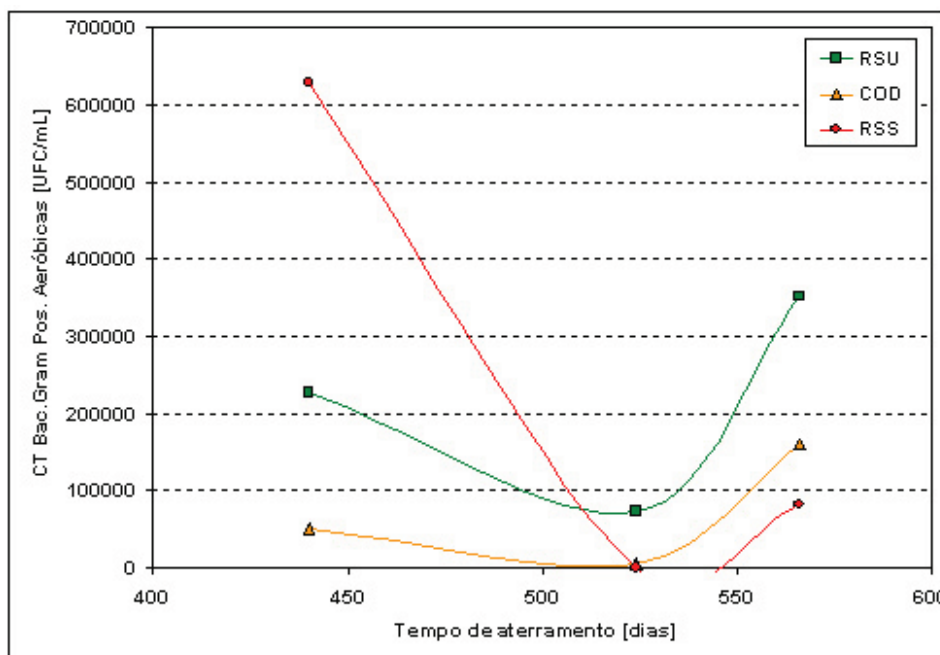


Figura 99 – Perfil da contagem total de bactérias Gram positivas anaeróbicas nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas de líquidos lixiviados

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem total das bactérias Gram positivas anaeróbicas durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas, observa-se para as bactérias Gram positivas anaeróbicas:

- Associação positiva perfeita com *Pseudomonas aeruginosa*.

Não há correlação das bactérias Gram positivas anaeróbicas com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.9 Contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas na 9ª, 10ª e 11ª coletas de líquidos lixiviados

Os resultados médios para cada tipo de resíduo foram:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 9,1E+05$  UFC/100mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $3,3E+05 \pm 3,1E+05$  UFC/mL para os resíduos da

codisposição e de  $2,9E+05 \pm 2,3E+05$  UFC/mL para os resíduos de serviços de saúde. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A média mínima da contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas nos líquidos lixiviados foi de  $4,1E+02$  UFC/mL para os os resíduos sólidos urbanos. Nos resíduos da codisposição e de serviços de saúde a média mínima foi zero (ausentes).

A média máxima da contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas nos líquidos lixiviados foi de  $4,0E+06$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos,  $1,8E+06$  UFC/mL para os da codisposição e  $1,1E+06$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 100, mostra-se o perfil da contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

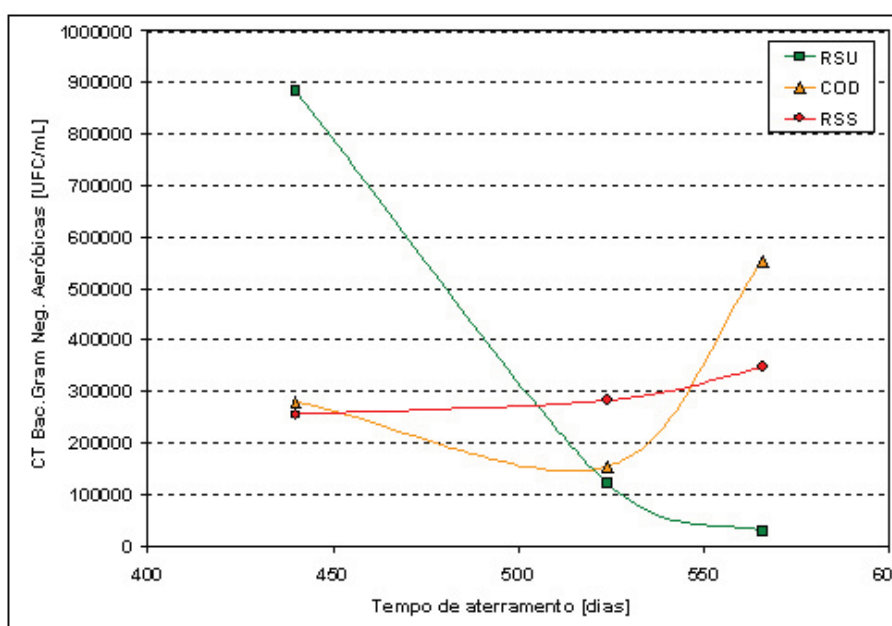


Figura 100 – Perfil da contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas de líquidos lixiviados

A contagem total de bactérias Gram negativas aeróbicas variou entre as linhas (valor-p do teste menor que 0,05). As diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico resultaram em dois agrupamentos distintos, a saber: Linhas 2, 3, 5 e 4 (em ordem decrescente) sem valores diferentes entre eles sob o ponto de vista estatístico, e Linhas 4 e 1, igualmente.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem total das bactérias Gram negativas aeróbicas durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coletas, observa-se para as bactérias Gram negativas aeróbicas:

- Associação positiva perfeita com o pH, condutividade, enterococos, bactérias Gram positivas aeróbicas, fungos anaeróbicos e COT.
- Associação negativa perfeita com o potencial redox.

Não há correlação das bactérias Gram negativas aeróbicas com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.2.10 Contagem total de bactérias Gram negativas anaeróbicas na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados

A média dos resultados para cada tipo de resíduo foram:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 5,5E+03$  UFC/100mL para os RSU, de  $4,8E+02 \pm 4,3E+02$  UFC/mL para os resíduos da COD e de  $6,2E+02 \pm 5,4E+02$  UFC/mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A contagem total mínima de bactérias Gram positivas anaeróbicas nos líquidos lixiviados zero para todos os resíduos e máxima de  $2,5E+04$  UFC/mL para os sólidos urbanos,  $2,7E+03$  UFC/mL para os da codisposição e  $3,2E+03$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 101, mostra-se o perfil da contagem total de bactérias Gram negativas anaeróbicas, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

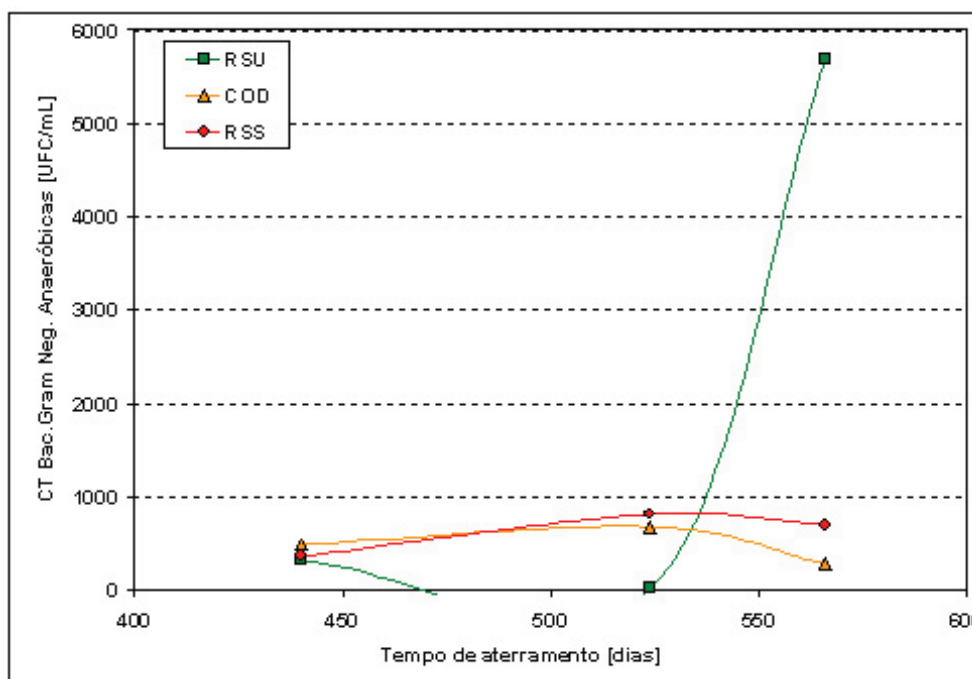


Figura 101 – Perfil da contagem total de bactérias Gram negativas anaeróbicas nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas

Como os valores-p para os fatores de comparação foram maiores que 0,05, pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem total das bactérias Gram negativas anaeróbicas durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas, observa-se para as bactérias Gram negativas anaeróbicas:

- Associação positiva perfeita com *Pseudomonas aeruginosa*.

Não há correlação das bactérias Gram negativas anaeróbicas com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.2.11 Contagem total de fungos aeróbicos na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados

Os resultados médios para cada tipo de resíduo foram:  $9,8E+02 \pm 9,7E+02$  UFC/mL para os RSU, de  $1,0E+03 \pm 8,8E+02$  UFC/mL para os resíduos da COD e de  $1,0E+03 \pm 7,8E+02$  UFC/mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A contagem total mínima dos fungos aeróbicos nos líquidos lixiviados foi  $7,0E+01$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos,  $3,0E+01$  UFC/mL para os da codisposição e zero (ausente) para os de serviços de saúde. A contagem máxima foi  $6,9E+03$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos,  $5,7E+03$  UFC/mL para os da codisposição e  $4,3E+03$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 102, mostra-se o perfil da contagem total de fungos aeróbicos, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Verifica-se também uma tendência para contagens mais altas na última amostragem.

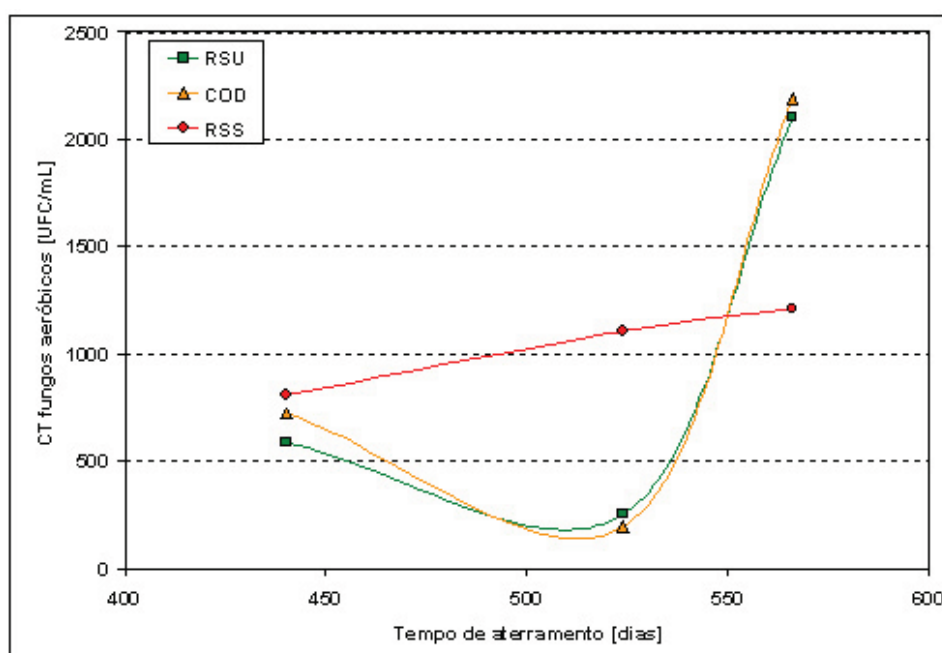


Figura 102 – Perfil da contagem total de fungos aeróbicos nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas

A contagem total de fungos aeróbicos variou durante o tempo de aterramento (valor-p do teste menor que 0,05), considerando somente as três amostragens. As diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico, resultaram em dois agrupamentos distintos, a saber: tempo de aterramento de 524 dias (coleta 10) e 440 dias (coleta 9) sem valores diferentes entre eles sob o ponto de vista estatístico ( $5,2E+02$  UFC/mL e  $7,1E+02$  UFC/mL, respectivamente) e 566 dias (coleta 11), com o maior valor de contagem do microrganismo ( $1,8E+03$  UFC/mL).

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05, pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem de fungos aeróbicos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados. Não há correlação dos fungos aeróbicos com os fatores de comparação.



### 5.3.3.2.12 Contagem total de fungos anaeróbicos na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas de líquidos lixiviados

Os resultados médios para cada tipo de resíduo foram:  $4,5E+02 \pm 2,1E+02$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $6,4 E+02 \pm 2,1 E+02$  UFC/mL para os resíduos da codisposição e de  $6,3 E+02 \pm 2,8E+02$  UFC/mL para os de serviços de saúde. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A contagem total mínima dos fungos anaeróbicos nos líquidos lixiviados foi  $8,0E+01$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos e  $4,0E+01$  UFC/mL para os da codisposição e de serviços de saúde, repectivamente.

A contagem máxima foi  $1,3E+03$  UFC/mL para os resíduos sólidos urbanos,  $1,2E+03$  UFC/mL para os da codisposição e  $1,8E+03$  UFC/mL para os de serviços de saúde.

Na figura 103, mostra-se o perfil da contagem total de fungos anaeróbicos, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

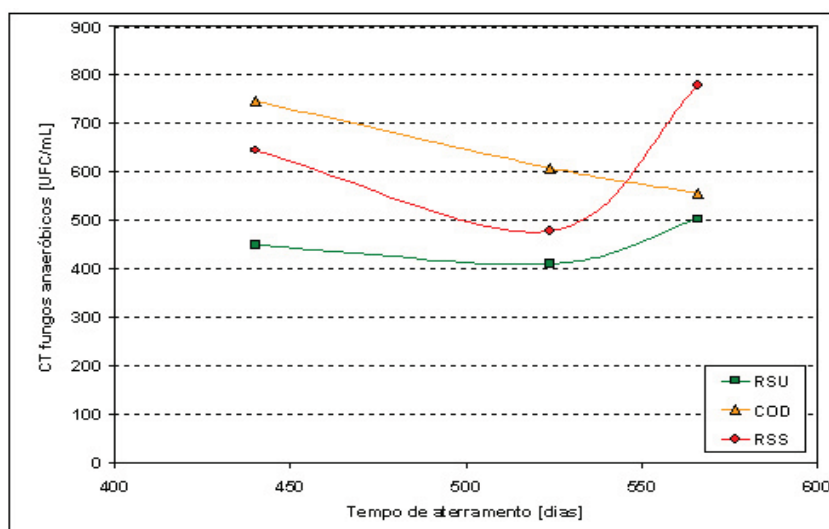


Figura 103 – Perfil da contagem total de fungos anaeróbicos nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas

A contagem total de fungos anaeróbicos variou entre os reatores e as linhas (valor-p do teste menor que 0,05).

Entre os reatores, as diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico resultaram em três grupos distintos mas estatisticamente iguais. O valor mínimo de contagem ocorreu no reator L2RSU, com  $2,2E+02$  UFC/mL, e máximo no reator L4RSS, com  $1,2E+03$  UFC/mL.

Entre as linhas, as diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico também resultaram em três grupos distintos que são estatisticamente iguais, sendo os reatores da Linha 1 os que apresentaram o menor valor de contagem ( $3,2E+02$  UFC/mL) e os da Linha 1 o maior valor de contagem ( $9,0E+02$  UFC/mL).

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na contagem total dos fungos anaeróbicos, considerando somente as três últimas amostragens, entre os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas, observa-se para os fungos anaeróbicos:

- Associação positiva perfeita com o pH, enterococos, bactérias Gram positivas aeróbicas, bactérias Gram negativas aeróbicas, fungos anaeróbicos e ocorrência de chuva.
- Associação negativa perfeita com o potencial redox e *Pseudomonas aeruginosa*.

Não há correlação dos fungos anaeróbicos com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos

A seguir mostram-se gráficos de barra onde se pode ver a frequência ocorrida nas análises de susceptibilidade aos antimicrobianos para as amostras de resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento e de líquidos lixiviados. Os resultados laboratoriais dos ensaios são apresentados no Anexo 6.

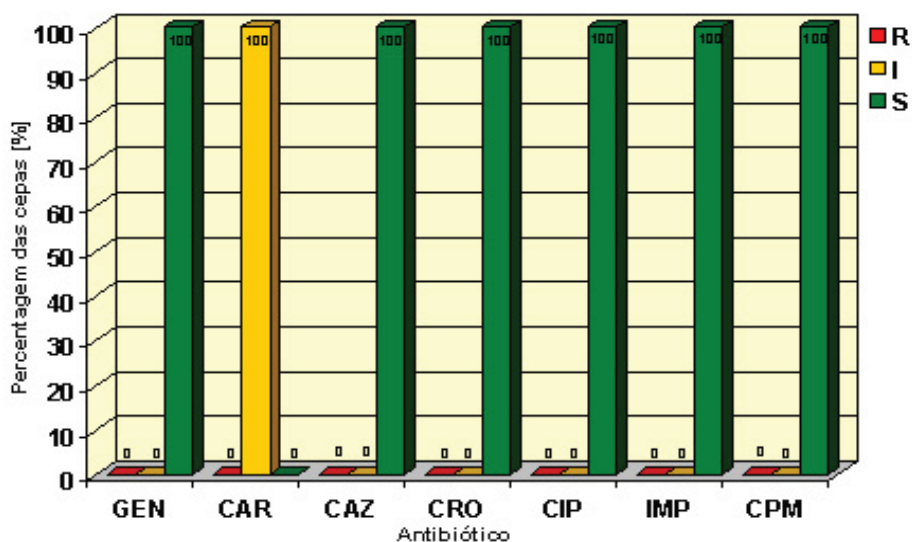
##### 5.3.3.3.1 Susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* e *S. aureus* nos líquidos lixiviados

Não houve ocorrência de *S. aureus* em amostra alguma de líquido lixiviado, logo não foi feito o antibiograma.

Os resultados de susceptibilidade aos antimicrobianos para *P. aeruginosa* serão apresentados por tipo de resíduo de onde o líquido lixiviado originou.

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra do líquido lixiviado originário dos resíduos sólidos urbanos (11L5RSU), referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que foram 100 % sensíveis à Gentamicina, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Imipenem e Cefepime. Houve 100 % de sensibilidade intermediária à carbenicilina.

Na figura 104 é mostrado o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos selecionados, da amostra 11L5RSU de líquidos lixiviados, em *pool* de colônias.

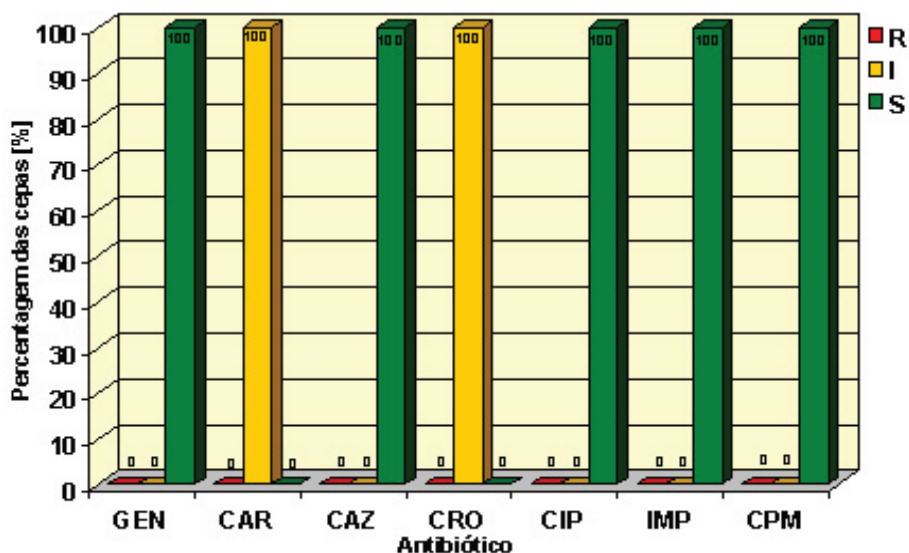


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 104 – Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, em um pool de colônias da amostra 11L5RSU

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra (11L5COD) de líquido lixiviado originário dos resíduos da codisposição, referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que apresentaram 100 % de sensibilidade intermediária aos antibióticos Carbenicilina e Ceftriaxona e 100 % sensibilidade aos outros antibióticos testados (figura 105).



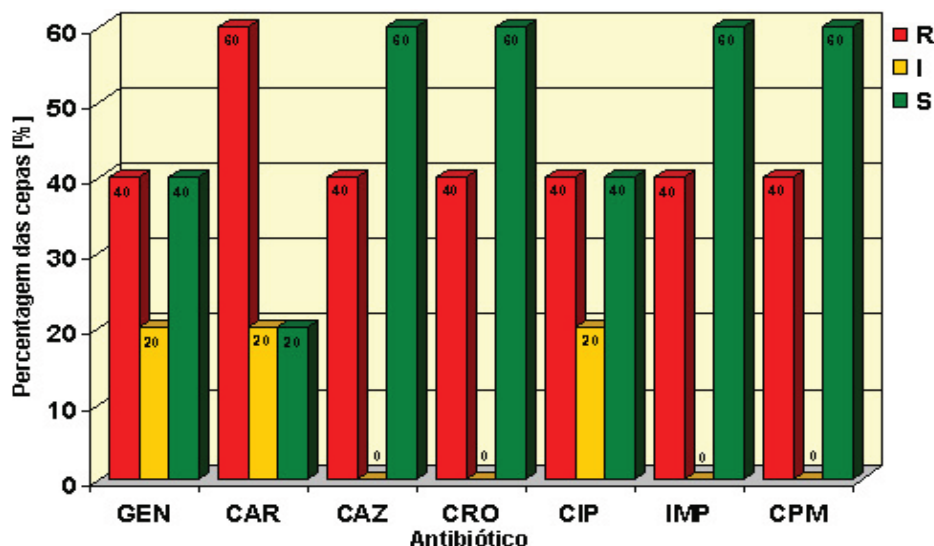
Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 105 – Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%), em um pool de colônias na amostra 11L5COD

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* em cinco amostras de líquidos lixiviados originários dos resíduos de serviços de saúde, amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS.

As amostras apresentaram linhagens resistentes e sensíveis a todos os antibióticos testados e sensibilidade intermediária à Gentamicina, Carbenicilina e Ciprofloxacina (figura 106).



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 106 – Perfil de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, em cinco pools de colônias, referentes às amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS

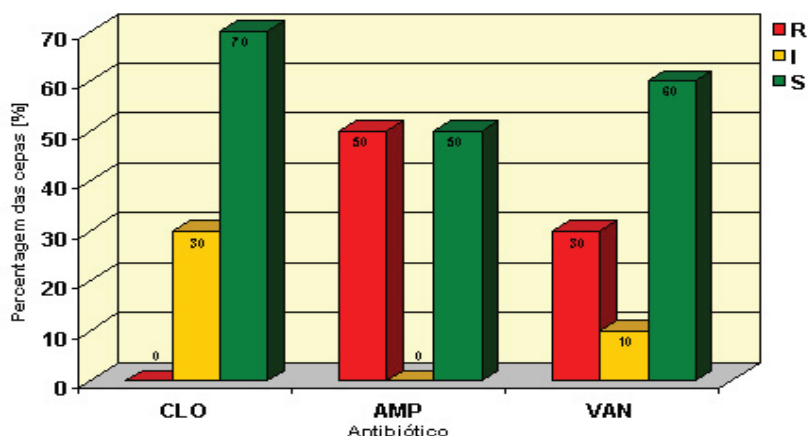
#### 5.3.3.3.2 Susceptibilidade aos antimicrobianos das linhagens dos enterococos nos líquidos lixiviados da 9ª, 10ª e 11ª coleta

Por causa da prevalência dos enterococos nas amostras de líquidos lixiviados e importância na saúde pública, passou-se a fazer o antibiograma das amostras, a partir da nona coleta. Foram utilizados os antibióticos usuais em clínica médica para tratamento de pacientes com doença infecciosa causada por esse microrganismo.

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos sólidos urbanos o resultado é média de 10 pools de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência à ampicilina (50 %) e vancomicina (30 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (30 %) e à vancomicina (10 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (70 %), à ampicilina (50 %) e à vancomicina (60%).

Na figura 107 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos sólidos urbanos.



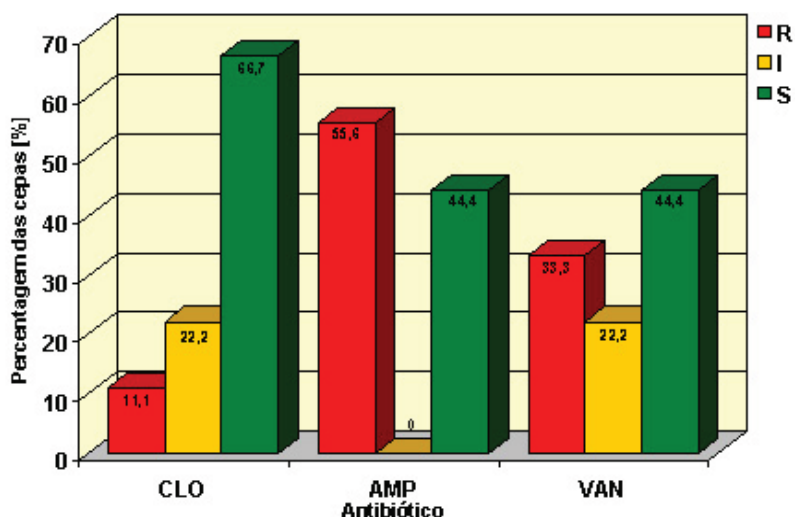
Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 107 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos na 9ª, 10ª e 11ª coleta, em dez *pools* de colônias

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos da codisposição o resultado é média de nove *pools* de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência ao cloranfenicol (11,1%), à ampicilina (55,6%) e à vancomicina (33,3%);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (22,2%) e à vancomicina (22,2%);
- sensibilidade ao cloranfenicol (68,7%), à ampicilina (44,4 %) e à vancomicina (44,4%).

Na figura 108 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos da codisposição.



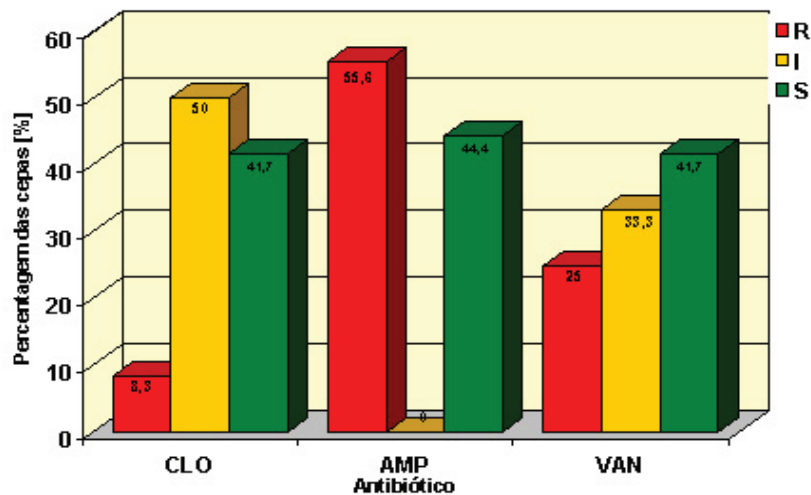
Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 108 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) na 9ª, 10ª e 11ª coleta, em nove *pools* de colônias

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos de serviços de saúde o resultado é média de 12 pools de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência ao cloranfenicol (8,3%), à ampicilina (55,6%) e à vancomicina (25,0%);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (50,0%) e à vancomicina (33,3%);
- sensibilidade ao cloranfenicol (41,7%), à ampicilina (44,4%) e à vancomicina (41,7%).

Na figura 109 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos de serviços de saúde.



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

Figura 109 – Perfil médio de sensibilidade a antimicrobianos das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta, em doze *pools* de colônias

Também nos líquidos lixiviados houve positividade para o marcador de multirresistência (vancomicina) para enterococos, assim como para a droga alternativa, o cloranfenicol.

#### 5.3.3.3.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos das cepas de *Clostridium perfringens* nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta e resíduos sólidos ao final do experimento

Foi feito o ensaio de susceptibilidade aos antimicrobianos em *pool* das cepas de *C. perfringens* com os mesmos antibióticos utilizados para *S. aureus*, devido ao mesmo também ser Gram positivo.

Entretanto, em clínica médica os antibióticos usados para combater doença infecciosa causada por *C. perfringens* são outros dos usados no ensaio, além do fato do laboratório ter usado monodiscos e não o sal dos antibióticos, que é a técnica mais adequada para microrganismos anaeróbicos. Portanto, os dados obtidos não são válidos e foram abandonados.

### 5.3.3.4 Análise consolidada dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos

Nas Tabelas 28 e 29 mostram-se sucintamente os parâmetros que apresentaram valores com diferença significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ ) e a indicação de quais parâmetros de comparação apresentaram diferença, respectivamente, de acordo com os resultados do Anexo 8.

Tabela 28 – Parâmetros com diferenças significativas estatisticamente, em função dos fatores de comparação

Fatores de comparação	Parâmetros								
	T <sub>amos.</sub>	pH	Eh	Cond.	DQO	Coliformes Termot.	Enterococos	<i>C. perfringens</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Tempo de aterramento	X	X	X	X	X	X			
Linha		X				X			
Reator		X	X						
Origem do RSU		X	X			X			
Resíduo			X	X					
Acerto da umidade									
Chuva	X		X		X				

Tempo de aterramento: máximo de 566 dias.

Linha: L1, L2, L3, L4 e L5 (cada linha tem três reatores, RSU, COD e RSS, respectivamente).

Reator: total de 15 (5 RSU, 5 COD e 5 RSS).

Origem do resíduo urbano: três distritos de coleta (V15B, V13A e V2B).

Resíduo: tipo do resíduo (RSU, COD e RSS).

Acerto de umidade para 80%: Sim/Não (Este acerto foi feito para os reatores das linhas 4 e 5).

Chuva: refere-se à ocorrência ou não de chuva nos cinco dias anteriores à coleta de líquido lixiviado.

Tabela 29 - Síntese dos resultados da tabela de comparação. Variáveis que apresentaram diferença significativa estatisticamente em função do fator de comparação

Parâmetros	Tempo aterramento	Linha	Reator	Origens	Resíduo	Umidade	Chuva
Temperatura amostra	Sim						Sim
pH	Sim	(L3, L2, L5) ≠ (L4) ≠ (L1)	(L3RSS, L5RSS, L2RSS, L3RSU, L2RSU) ≠ (L3COD, L4RSU, L5COD, L2COD) ≠ (L5RSU, L1COD) ≠ (L4COD, L4RSS) ≠ (L1RSU, L1RSS)	(V2B, V13A) ≠ (V15B)			
Eh	Sim		(L1RSU, L4COD, L3RSU, L1COD, L5COD, L2COD, L2RSU, L5RSU, L4RSU, L3COD) ≠ (L1RSS) ≠ (L4RSS) ≠ (L3RSS, L5RSS) ≠ (L2RSS)	(V15B, V2B) ≠ (V13A)	(RSU, COD) ≠ (RSS)		Sim
Condutividade	Sim				(RSS) ≠ (RSU, COD)		
DQO	Sim						Sim
Coliformes termotolerantes	Sim	(L5, L3, L2) ≠ (L1, L4)		(V2B, V13A) ≠ (V15B)			
Enterococos							
<i>C.perfringens</i>							
<i>P.aeruginosa</i>							

Observações: Não há diferença estatística significativa entre os fatores de comparação contidos entre parênteses. Há diferença significativa entre cada grupo contido entre parênteses. Os grupos estão colocados em ordem crescente com relação aos valores médios registrados para os respectivos parâmetros onde apresentam diferença.



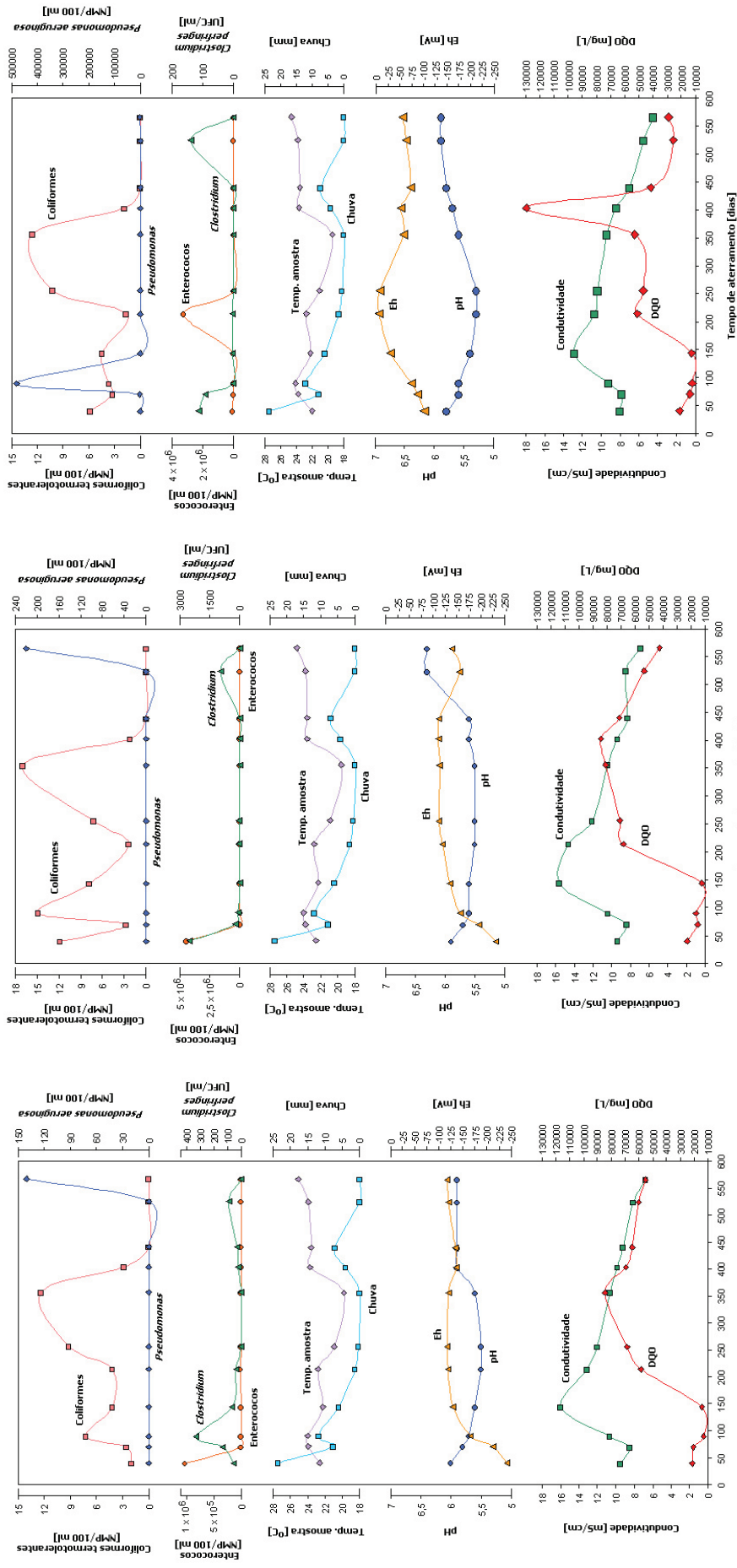
Na Tabela 30 mostra-se uma síntese da matriz de correlação entre pares de variáveis (nível de significância de 0,05), somente para as variáveis associadas, de acordo com os resultados do Anexo 9.

Tabela 30 – Síntese da análise por correlação de pares para as variáveis com associação

Variáveis	Tipo de associação	
	Positiva (variação direta)	Negativa (variação inversa)
Temperatura da amostra ↑	pH ↑	Eh ↓
	Chuva ↑	Condutividade ↓
	-	DQO ↓
	-	Colif. Termotolerantes ↓
pH ↑	<i>C.perfringens</i> ↑	Eh ↓
	Temp. da amostra ↑	-
Eh ↑	DQO ↑	Temp. da amostra ↓
	-	pH ↓
	-	<i>C.perfringens</i> ↓
	-	Chuva ↓
Condutividade ↑	Colif. Termotolerantes ↑	Temp. da amostra ↓
DQO ↑	Eh ↑	Temp. da amostra ↓
	-	Chuva ↓
Coliformes termotolerantes ↑	Condutividade ↑	Temp. da amostra ↓
	<i>C.perfringens</i> ↑	-
Enterococos ↑	Chuva ↑	-
<i>C.perfringens</i> ↑	pH ↑	Eh ↓
	Colif. Termotolerantes ↑	-
<i>P. aeruginosa</i>	-	-
Ocorrência de chuva ↑	Temp. da amostra ↑	Eh ↓
	Enterococos ↑	DQO ↓

Os resultados médios das análises físico-químicas dos líquidos lixiviados foram também consolidados e são apresentados na figura 110 em função do tempo de aterramento e tipo de resíduo. Por meio da visualização gráfica pode-se perceber a tendência das variações ocorridas e associações entre as variáveis, quando existente, de forma global. A seguir são comentados os resultados constantes nas Tabelas 28, 29 e 30.

A temperatura da amostra variou durante o tempo de aterramento quando ocorria chuva. Este resultado está de acordo com a matriz de correlação de pares, onde se observou associação perfeita positiva entre a temperatura da amostra e a ocorrência de chuva. É possível que o aumento registrado na temperatura das amostras seja decorrente de um aumento da atividade microbiana.



Resíduos sólidos urbanos - RSU

Codisposição de resíduos sólidos urbanos (99 %) e de serviços de saúde (1 %) - COD

Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS

Ilustração: Adelino Cussiol Filho

Figura 110 – Evolução dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos

As variações de pH registradas entre as linhas e entre os reatores, podem ser atribuídas principalmente à origem dos resíduos sólidos urbanos (distrito de coleta).

De acordo com PALMISANO & BARLAZ (1996), o pH dos resíduos frescos está próximo do neutro. Com a fermentação dos açúcares há um acúmulo de ácidos carboxílicos com concomitante declínio do pH. Com o consumo dos ácidos carboxílicos usado na produção de metano, há um aumento do gradiente de pH. Este comportamento pode ser visto nos gráficos da figura 110, onde pode-se observar que o pH inicial dos líquidos lixiviados era perto do neutro, valores médios menores de pH aconteceram entre 200 e 250 dias de aterramento e, entre 350 e 500 dias, houve um aumento do gradiente em função do tipo do resíduo (RSU, COD e RSS).

O potencial redox – Eh – variou em função do tipo do resíduo (RSU, COD e RSS) e a origem dos resíduos sólidos urbanos, que foram responsáveis pelas diferenças encontradas entre os reatores. Os menores gradientes de Eh foram registrados nos dias de chuva, possivelmente pelo aporte de oxigênio dissolvido na água que pode ter favorecido as reações de oxirredução no meio.

Segundo PALMISANO & BARLAZ (1996), quando o resíduo é aterrado, há o aporte de oxigênio associado ao resíduo e do ar atmosférico. Com a fermentação, há a depleção do oxigênio, que se torna menos disponível para as trocas de elétrons, e o potencial redox passa a ter valores mais altos. Este comportamento pode ser visualizado nos gráficos, inclusive a associação positiva entre o Eh e a DQO e negativa com a temperatura da amostra, chuva e o pH.

A associação positiva do potencial redox com a DQO possivelmente está relacionada ao tipo do resíduo. Os gradientes de Eh foram significativamente menores para os resíduos sólidos urbanos e da codisposição, quando comparado aos valores obtidos para os resíduos de serviços de saúde. Maiores valores de DQO necessitam de maior disponibilidade de oxigênio para a degradação da matéria orgânica. A maior disponibilidade de oxigênio, por sua vez, favorece as reações de oxirredução no meio.

A condutividade variou de acordo com o tipo do resíduo e os menores valores foram registrados para os resíduos de serviços de saúde. Esta ocorrência pode ser atribuída à diferente composição dos RSS, predominantemente composto por materiais descartáveis, como plásticos de diversas categorias, faixas crepe, toalhas de papel, algodão e embalagens. Em contraposição, nos resíduos sólidos urbanos e da codisposição predominaram alimentos industrializados e não industrializados, resíduos de sanitários e algumas latas de metal ferroso e de alumínio. Houve a ocorrência, inclusive, de cadáveres de animais como aves (pássaro e galos) e de filhotes de cachorro, nos reatores das Linhas 1 e 4. É possível que compostos inorgânicos de mais fácil solubilização, como sais iônicos e metais, estejam presentes em maior proporção nos resíduos sólidos urbanos do que nos resíduos de serviços de saúde, que tem valores menores de condutividade e estatisticamente diferentes dos resíduos sólidos urbanos.

Em valores baixos de pH, tendendo para a faixa ácida, há um favorecimento da dissolução de constituintes inorgânicos, incluindo sais e metais pesados. A maior disponibilização de íons condutores de corrente elétrica causa o aumento do gradiente da condutividade. Entretanto, estando o pH próximo do neutro, a solubilização de compostos inorgânicos é reduzida e, conseqüentemente, diminui a condutividade dos lixiviados. No experimento, os maiores gradientes de condutividade foram registrados na amostragem

aos 144 dias de aterramento dos resíduos, em pH médio de 5,5. A partir daí, os valores de condutividade mantiveram-se em declínio, na medida que o pH aumentava. No gráfico pode-se ver a associação negativa existente entre a condutividade e temperatura da amostra.

A DQO dos líquidos lixiviados ficou na ordem de  $10^4$  mg/L, independentemente do tipo do resíduo. Este resultado está de acordo com PALMISANO & BARLAZ (1996), que afirmam que a DQO de resíduos frescos de aterro sanitário é concentrada, com valores de  $10^4$  a  $10^5$  mg/L, dependendo do grau de compactação dos resíduos. A associação negativa (diminuição da DQO) com a temperatura da amostra (aumento da temperatura) pode ser explicada pelo aumento da população microbiana favorecida pela chuva, e consequente aumento da atividade dos microrganismos decompositores.

Há diferença significativa estatisticamente na concentração dos coliformes termotolerantes entre as linhas e de acordo com a origem dos resíduos sólidos urbanos. As Linhas 1 e 4, que apresentaram maiores concentrações de coliformes termotolerantes, foram preenchidas com resíduos do mesmo distrito de coleta (V15B). Os resíduos provenientes deste distrito de coleta foram os que continham visivelmente maior quantidade de fezes de animais (cachorro), em comparação com os provenientes das outras origens, possivelmente oriundas de um canil já que também havia a presença de produtos de tosa.

Os coliformes termotolerantes têm associação negativa com a temperatura da amostra. Portanto, o aumento da temperatura da amostra causa um decréscimo na população dos coliformes termotolerantes. Há associação positiva desse microrganismo com a condutividade e com *C. perfringens*. Possivelmente, há a utilização de íons condutores de corrente elétrica no seu metabolismo.

Os enterococos têm associação positiva com a chuva e um aumento do índice de chuva causa um aumento da população deste microrganismo.

*C. perfringens* tem associação positiva com o pH e negativa com o potencial redox. Este microrganismo só se desenvolve em gradientes negativos de Eh e, como a associação do pH com o Eh é negativa, o resultado é coerente.

*P. aeruginosa* variou de forma independente em relação aos fatores de comparação, pois não apresentou correlação com nenhum deles.

Todos os parâmetros físico-químicos variaram com o tempo de aterramento dos resíduos, devido aos fatores externos e aos processos microbiológicos inerentes à cada etapa de decomposição. Há indicativos que a população dos microrganismos variou de forma independente, já que não pode ser visualizada pelos gráficos comparativos da figura 110.

A detecção dos coliformes termotolerantes, enterococos e *C. perfringens* no líquido lixiviado pode ser atribuída à presença de material fecal nos resíduos, oriundos das fraldas, papel higiênico e fezes de animais.

O aumento da temperatura dos líquidos lixiviados com a chuva, pode ser atribuído a maior atividade microbiana de outros microrganismos não considerados na pesquisa, já que nenhum deles apresentou associação positiva com a temperatura da amostra.

A utilização de *P. aeruginosa*, *S. aureus* como indicadores de importância na clínica médica e, ao final, de enterococos, assumiu importância com o teste de sensibilidade aos antibióticos testados.

Há linhagens de *P. aeruginosa* multirresistentes a antibióticos nos resíduos sólidos de entrada, independentemente do tipo de resíduo.

Nos líquidos lixiviados, uma fração de linhagens multirresistentes de *P. aeruginosa* ocorreu somente em alguns reatores com resíduos de serviços de saúde. Uma explicação é que, ao montar o reator, optou-se pela concentração de resíduos contaminados por esse microrganismo ao invés de diluir a amostra com os outros resíduos dos hospitais. Cabe lembrar que os resíduos contaminados foram coletados de forma segregada nos hospitais, a fim de fosse feita uma distribuição equiparada entre os reatores e concentrada.

Mesmo assim, não houve ocorrência de *P. aeruginosa* nos resíduos sólidos ao final do experimento, exceto para os resíduos da codisposição das Linhas 2 e 3. Nestes reatores não houve a presença de linhagem resistente aos antibióticos marcadores de multirresistência.

*P. aeruginosa* é o microrganismo Gram negativo responsável por diversas infecções com altas taxas de resistências a diversos antibióticos. Portanto, cabe ressaltar a relevância da detecção de linhagens resistentes, mesmo em amostras indicativas (pouca quantidade de análise) ao imipenem, antibiótico de 4ª geração pertencente ao grupo dos carbapenêmicos e a ceftazidima (grupo das cefalosporina) que são, na atualidade, os mais indicados no tratamento de infecções hospitalares causadas por esse microrganismo.

*S. aureus* é o microrganismo Gram positivo responsável por diversas infecções com altas taxas de resistências a diversos antibióticos. A detecção de linhagens de *S. aureus* resistentes ao marcador meticilina/oxacilina nos resíduos sólidos urbanos de entrada é preocupante, pois indica multirresistência a outros antibióticos. Esse fato é relevante, já que há a possibilidade de toxinfecção a partir do consumo de alimentos retirados dos resíduos da comunidade.

A ocorrência de linhagens de *S. aureus* resistentes à vancomicina em todos os resíduos sólidos de entrada não é conclusiva. Sabe-se que no mundo, há somente três linhagens citadas na literatura com resistência total à vancomicina em amostras clínicas. No Brasil já existem linhagens com sensibilidade intermediária em amostras clínicas<sup>9</sup>. Portanto, é prudente que outras análises sejam feitas, a fim de se obter resultado conclusivo quanto à existência de linhagens de *S. aureus* resistentes a vancomicina em amostras de resíduos sólidos. Como os resultados foram iguais para os diferentes tipos de resíduos, não está descartada a possibilidade de erro na análise.

Há indicativos que a não ocorrência de *S. aureus* nos líquidos lixiviados e nos resíduos sólidos ao final do experimento foi devido a competição microbiana, já que no teste feito em líquido lixiviado esterilizado houve o crescimento de linhagem padrão (ATCC 25923), multirresistente a antibióticos. Isso leva a crer que, para o *S. aureus*, a resistência aos antibióticos não implicou em maior resistência ao ataque biológico e mesmo aos fatores externos ambientais.

Os enterococos têm adquirido importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados, figurando como patógeno mais problemático no ambiente hospitalar em alguns centros.

---

<sup>9</sup> Comunicação pessoal com a Dra. Luciene França Reis Paiva, médica infectologista.

A detecção de linhagens multirresistentes de enterococos em todos os resíduos sólidos ao final do experimento e líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas é indicativo de que este microrganismo deixa de ser um problema localizado em ambientes hospitalares, para tornar-se um fenômeno de maior abrangência, podendo atingir comunidades. Os enterococos foram os microrganismos de maior persistência durante todo o experimento.

O aumento da frequência de linhagens com resistência a antibióticos é uma preocupação mundial crescente. Ela está muito relacionada ao uso indiscriminado da droga na medicina humana e animal, assim como na pecuária, como profilaxia e promoção do crescimento do animal. Com isso há a seleção de linhagens de bactérias cada vez mais resistentes a antibióticos, que podem ser transferidas ao ser humano via ingestão de alimentos e água contaminados. Essas linhagens podem ser oriundas tanto dos resíduos gerados em estabelecimentos de saúde quanto pela comunidade, via automedicação e cuidados em domicílio (*home care*). Lembra-se que foram nos resíduos sólidos urbanos onde se achou a maior quantidade de frascos cheios e vazios de antibióticos.

Mesmo com a constatação da presença dos microrganismos analisados nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde e nos líquidos lixiviados do aterro sanitário, não há evidências epidemiológicas do aumento de doenças infecciosas na população do entorno do aterro e nem nos garis e catadores de rua, no município de Belo Horizonte.

Independentemente de haver ou não evidências epidemiológicas é necessário que formas sanitariamente adequadas de disposição final de resíduos de quaisquer que sejam as origens sejam implementadas, para que se possa evitar a disseminação de microrganismos com linhagens resistentes a antimicrobianos.

#### 5.3.4 Interpretação dos resultados pela análise fatorial por componentes principais

Por meio da análise fatorial por componentes principais (Anexo 10), verificaram-se as interrelações existentes entre as diversas variáveis estudadas e a localização gráfica das variáveis e observações (RSU, COD e RSS) conforme as suas posições relativas nos quadrantes do gráfico e a distância existente entre as variáveis.

A análise da representação gráfica das observações foi feita com os três primeiros eixos e de dois a dois (F1 x F2 e F1 x F3). O eixo F1 corresponde à primeira componente principal, o F2 à segunda e o F3 à terceira.

Na representação gráfica, pôde-se considerar as interrelações simultâneas entre as observações e as variáveis pesquisadas, o que permitiu verificar importantes associações existentes entre elas. As variáveis situadas em quadrantes opostos e pela origem são inversamente proporcionais e com forte associação negativa, quanto maior for a distância entre elas. Variáveis situadas no mesmo quadrante são diretamente proporcionais e com forte associação positiva, quanto menor a distância entre elas. As localizadas em quadrantes adjacentes possuem associação positiva, mas não tão forte como as situadas em um mesmo quadrante.

Ao forçar o modelo fatorial com três fatores, a inércia total do sistema foi de 66,1% de explicação da variabilidade encontrada nas variáveis em estudo. O eixo F1 possui o maior valor de inércia (28,7%), quando comparada ao valor do eixo F2 (21,5%) e F3 (15,9%). Portanto, o eixo F1 é o que melhor representa as semelhanças e diferenças entre as observações.

No Anexo 10 são apresentadas as variáveis estudadas e os seus respectivos coeficientes de correlação com as componentes principais.

Pelos testes KMO ( $> 0,5$ ) e Bartlett's (nível de significância  $< 0,05$ ) há adequação da amostra para a utilização da técnica análise fatorial e o tamanho da amostra é adequado para utilização da técnica, respectivamente. Os valores das comunalidades, que representam o quanto da variável foi explicada pelo modelo fatorial, indicam que as variáveis consideradas têm alta explicação, uma vez que valores acima de 0,4 foram obtidos.

Na figura 111 está demonstrada a localização gráfica das observações (parâmetros medidos e resíduos) pela análise fatorial de componentes principais, para os parâmetros com comunalidade maior que 0,4 nos eixos 1 e 2. A figura 112 é referente aos eixos 1 e 3. Foram utilizados somente os parâmetros com comunalidade superior a 0,4.

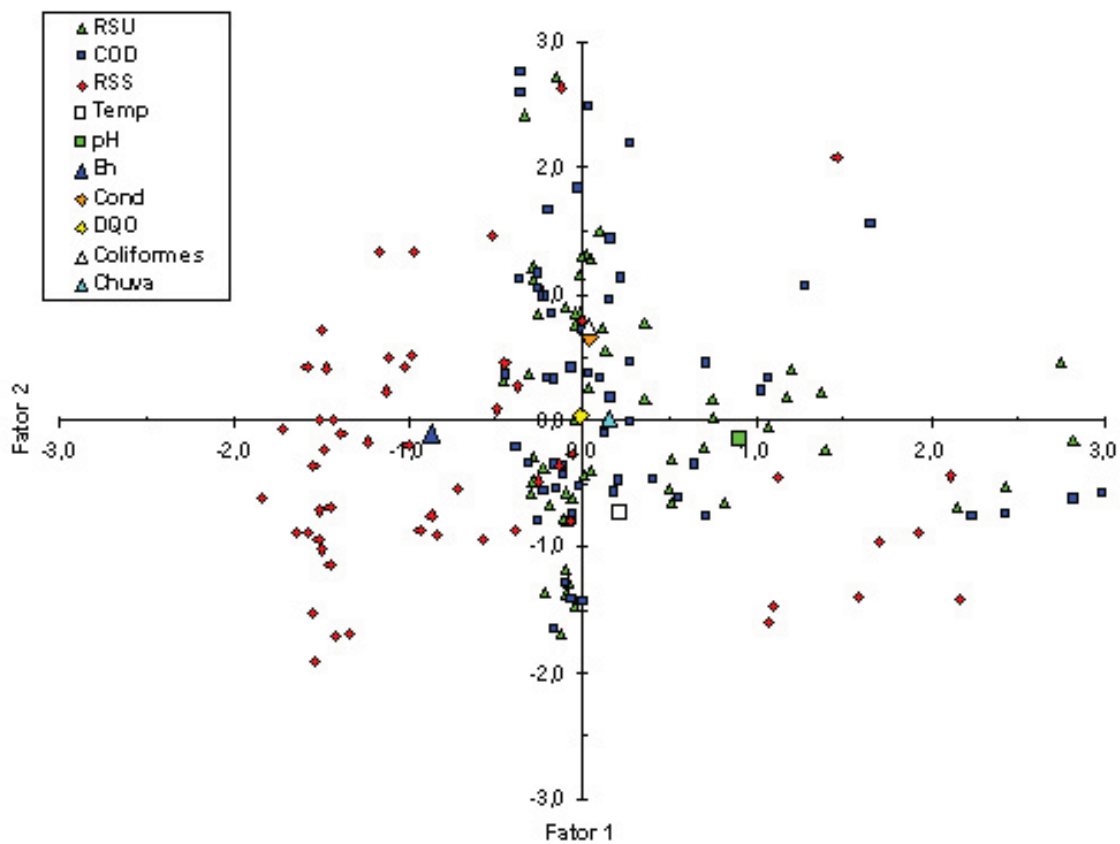


Figura 111 – Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2

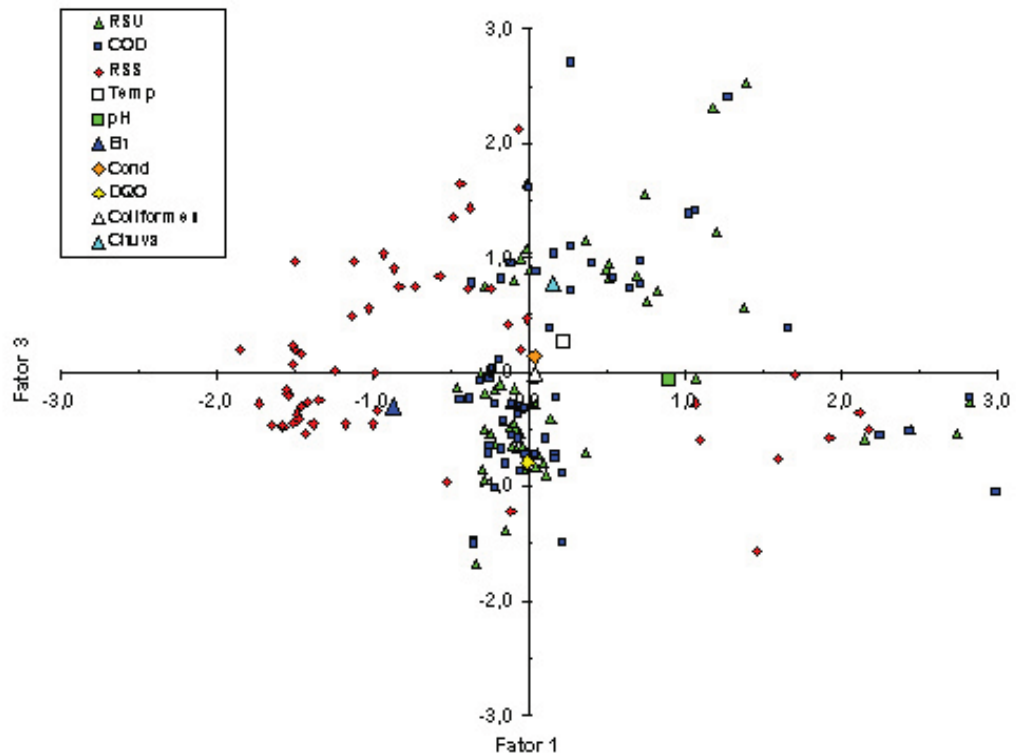


Figura 112 – Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3

Na figura 113 é mostrada a distribuição somente dos parâmetros, em gráfico tridimensional.

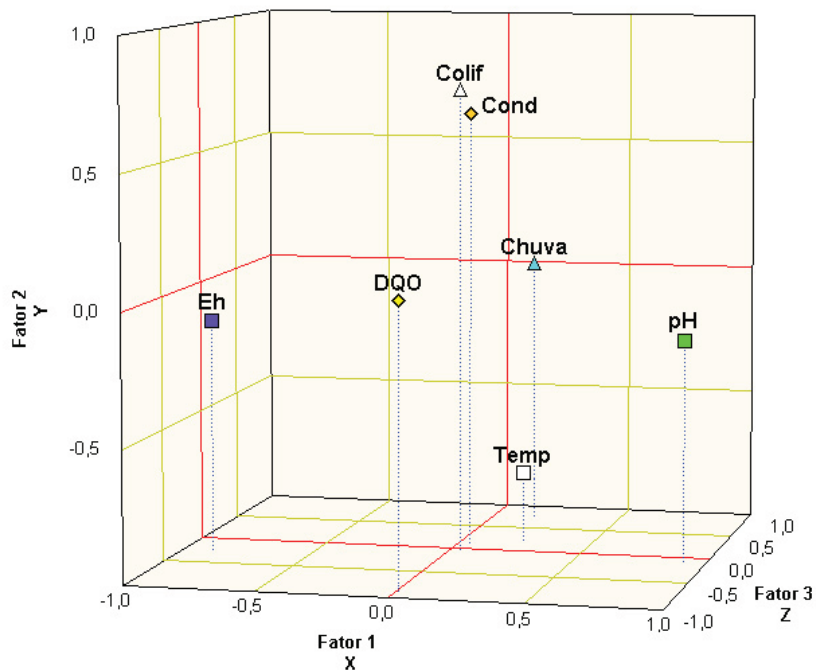


Figura 113 – Distribuição tridimensional dos parâmetros medidos nas 11 coletas de líquidos lixiviados



As variáveis que explicaram cada eixo (comunalidade >0,4) foram:

- eixo F1: pH (0,836), potencial redox (-0,840);
- eixo F2: Condutividade (0,723), coliformes termotolerantes (0,766)
- eixo F3: Demanda química de oxigênio (0,599).

O eixo F1 foi mais justificado pelas variáveis físico-químicas, o eixo F2 por variáveis físico-química e microbiológica e o eixo 3 somente por uma variável físico-química.

Na figura 114 constam os pontos referentes somente aos resíduos sólidos urbanos, resíduos da codisposição e de serviços de saúde. As localizações dos pontos são em função dos resultados dos parâmetros medidos, respectivamente.

A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das observações nos eixos, pode-se dizer que:

- há três grupos distintos, referentes às observações dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, resíduos da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) e resíduos de serviços de saúde.
- as nuvens referentes aos resíduos sólidos urbanos e da codisposição estão mais próximas entre si.
- há uma nuvem referente aos resíduos de serviços de saúde pouco separada das nuvens dos resíduos sólidos urbanos e da codisposição, porém nos mesmos quadrantes, o que equivale dizer que existe associação entre os resíduos pesquisados (não há diferença).
- cerca de 25% das observações referentes aos resíduos RSU, COD e RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, -y, -z]$ .
- cerca de 30% das observações referentes aos resíduos RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, -y, +z]$ .
- cerca de 15% das observações referentes aos resíduos RSU, COD e RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, +y, -z]$ .
- cerca de 12% das observações referentes aos resíduos RSU e COD estão localizadas no quadrante  $[+x, -y, +z]$ .

De acordo com o observado na análise fatorial, há similaridade entre os resíduos sólidos urbanos, da codisposição de RSU (99%) e RSS (1%) e de serviços de saúde, quando relacionados às variáveis físico-químicas e microbiológicas consideradas.

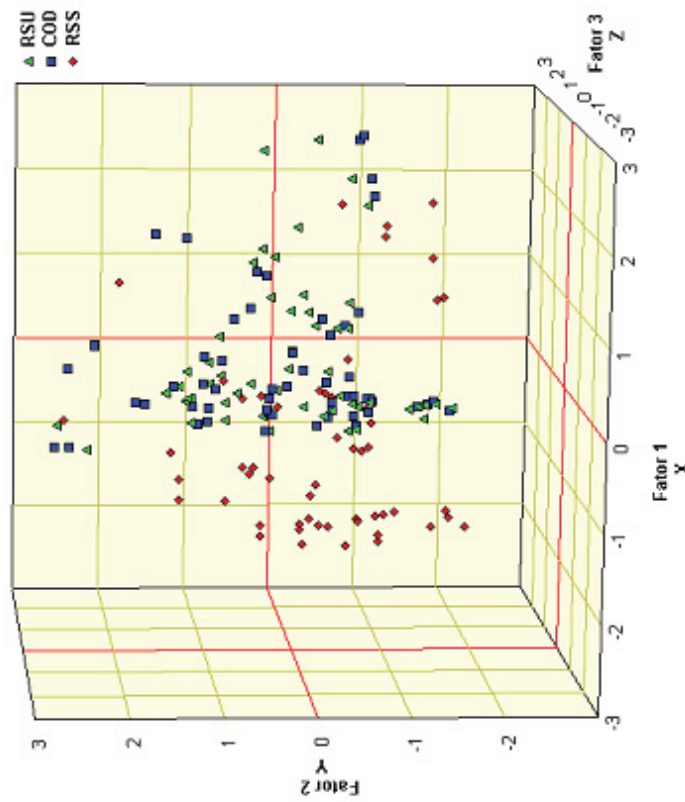
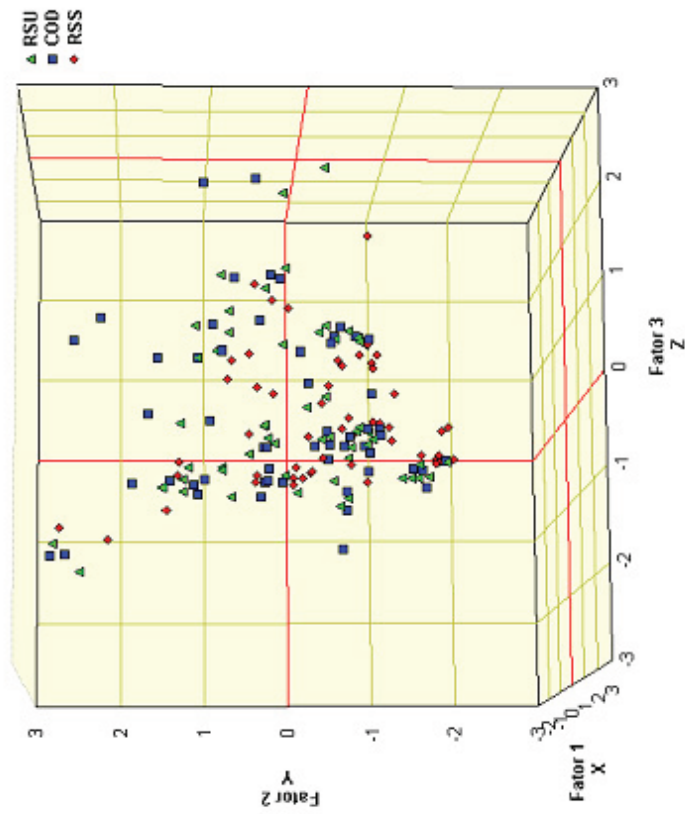


Figura 114 – Distribuição tridimensional dos resíduos, em função dos parâmetros medidos

## 6 Conclusão

A questão dos resíduos de serviços de saúde no Brasil tem sido bastante discutida entre diversos segmentos da sociedade. Pela percepção dos indivíduos do público, os resíduos gerados em serviços de saúde apresentam riscos maiores que os resíduos de outras origens.

Ressalta-se que é sobre a população exposta diretamente aos riscos de infecção (trabalhadores e catadores de rua e lixões) que recai a maior parte dos efeitos negativos decorrentes da coleta e disposição final inadequadas dos resíduos da comunidade, seja ele domiciliar ou de serviços de saúde.

A seguir são apresentadas as conclusões de cada uma das três etapas desenvolvidas na pesquisa.

### 6.1 Conclusões por etapa de trabalho

#### 6.1.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

O objetivo desta etapa da pesquisa foi o de conhecer quais são os componentes que apresentam risco biológico (resíduos contendo fezes, urina, sangue e fluidos corpóreos) e em que proporção eles estão presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar.

A partir dos dados obtidos na pesquisa e os da SLU, conclui-se que os resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar contribuem com maior quantidade de resíduos contaminados biologicamente no aterro sanitário do que os gerados nos serviços de saúde.

Em vista dos resultados alcançados, esta etapa da pesquisa contribuiu para conhecer os componentes com risco biológico e o percentual de cada um deles nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar.

#### 6.1.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte

O objetivo proposto para esta etapa foi o de averiguar a presença de microrganismos indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos nos líquidos lixiviados de células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.

Tendo em vista as diferenças existentes no tempo de aterramento dos resíduos e de operação entre as células, não se pode afirmar que a maior concentração de microrganismos encontrada na célula AC05 foi devido à presença de uma pequena fração de RSS (1%) junto aos resíduos sólidos urbanos. A simples presença de indicadores de contaminação

ambiental nos líquidos lixiviados de ambas as células atesta a possibilidade da existência de outros microrganismos patogênicos advindos dos resíduos aterrados, independentemente de suas origens.

Da mesma forma, não se pode afirmar que as linhagens de *P. aeruginosa* com fator de resistência e sensibilidade intermediário isoladas nos líquidos lixiviados da célula AC05 são de origem exclusivamente hospitalar, porque também houve positividade nos líquidos lixiviados da célula Emergencial. Entretanto, a detecção de linhagens multirresistentes, ainda que em percentual baixo, é um fator relevante, uma vez que podem ser disseminadas no meio ambiente, sobretudo nos corpos d'água, em localidades onde não há aterro sanitário e tratamento de líquidos lixiviados.

A caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte permitiu perceber as alterações que ocorrem dentro de um aterro, sob o ponto de vista microbiológico, em função do tempo de aterramento dos resíduos.

### 6.1.3 Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde

O objetivo proposto para esta etapa foi o de averiguar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental por fezes e de patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos em resíduos sólidos e em líquidos lixiviados de células experimentais contendo somente resíduos sólidos urbanos, codisposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde e somente resíduos de serviços de saúde.

Com referência aos resíduos sólidos de entrada, há similaridade entre os resíduos urbanos de origem domiciliar e de serviços de saúde quanto aos microrganismos analisados.

A presença dos microrganismos indicadores de poluição fecal e de interesse em clínica médica nos resíduos de origem domiciliar e de serviços de saúde aliada à presença de linhagens multirresistentes de *P. aeruginosa* e *S. aureus* a antibióticos representa risco à saúde de quem manuseia os resíduos sem as precauções necessárias, em condições precárias de higiene ou que consuma alimentos retirados desse meio. Qualquer uma destas situações ou o conjunto delas pode resultar em doença infecciosa à pessoa que tiver todos os requisitos da cadeia epidemiológica atendidos.

Com relação aos resíduos sólidos analisados ao final do experimento houve também similaridade entre os resíduos urbanos de origem domiciliar, da codisposição e de serviços de saúde, sob o ponto de vista microbiológico, quanto aos microrganismos analisados ao final do experimento.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados gerados em condições controladas (nos reatores) e o antibiograma dos microrganismos aos antibióticos testados também permitiram ampliar o conhecimento sobre os lixiviados gerados a partir dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

A partir da análise estatística dos dados obtidos, conclui-se que há similaridade entre os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

## 6.2 Conclusão consolidada

A questão dos resíduos de serviços de saúde no Brasil ainda é bastante discutida entre diversos segmentos da sociedade. Pela percepção dos indivíduos do público, resíduos gerados em serviços de saúde apresentam riscos maiores que os resíduos de outras origens.

Considerando que todos os indivíduos (homens e animais sadios, assintomáticos e os que já são reconhecidamente portadores de doenças infectocontagiosas e parasitárias) são fontes de infecção, era de se esperar mesmo que a maior parte dos resíduos com contaminação biológica fosse gerada em todos os tipos de instalações, inclusive hospitais, principalmente nos sanitários. Ressalta-se que, no Brasil, o sistema de saúde que predomina é o da medicina curativa, em detrimento da medicina preventiva, além do fato que parte da população não tem acesso aos serviços de saúde. Logo, todos estão regularmente gerando resíduos contaminados por agente patogênico no mínimo em seus domicílios.

O teste de susceptibilidade aos antimicrobianos ganhou importância na medida em que foram detectadas cepas resistentes e multirresistentes a antibióticos de *P. aeruginosa*, *S. aureus* e enterococos nos resíduos sólidos e líquidos lixiviados. A detecção de linhagens multirresistentes, ainda que em percentual baixo e em amostras indicativas, é um fator relevante, uma vez que podem ser disseminadas no meio ambiente, sobretudo nos corpos d'água, em localidades onde não há aterro sanitário e tratamento de líquidos lixiviados.

Entretanto, cabe lembrar que a simples presença de patógenos vivos em quantidade nos resíduos, não significa que os resíduos possam transmitir enfermidade a alguém, sem que haja uma via de transmissão e um meio de entrada (inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção). A imunização e a suscetibilidade do hospedeiro também precisam ser consideradas.

As pessoas que manipulam os resíduos de uma comunidade estão sujeitas a acidentes por perfuração e corte devido à presença, nestes resíduos, de materiais perfurantes e cortantes como, por exemplo, tampas de latas, utensílios de vidro ou de porcelana quebrados e agulhas de dependentes de insulina e de usuários de drogas. A pele lesada constitui-se em uma "porta" para que os microrganismos patogênicos penetrem no hospedeiro, lembrando que, se as condições da cadeia epidemiológica forem atendidas, o resultado é uma doença infecciosa. Cabe ressaltar que a falta de higiene pessoal também é um fator que favorece a contaminação de quem manipula os resíduos de uma comunidade.

Para minimizar os riscos devido à exposição biológica, é necessário que esses trabalhadores da coleta formal e informal utilizem equipamentos adequados de proteção física e mantenham condição de higiene pessoal satisfatória. Estas exigências podem até ser obedecidas pelos empregadores das iniciativas pública e privada, porém está longe de ser estendida aos catadores de rua e lixões. Na melhor das hipóteses, a única forma dos trabalhadores informais terem acesso aos mesmos benefícios dos trabalhadores da coleta regular do município é por meio de cooperativas, onde todos poderiam receber as informações necessárias de como trabalhar com segurança e preservar a saúde. Infelizmente esta é uma realidade que caminha a passos muito lentos no Brasil e está ainda muito distante de ser alcançada.

A pesquisa dos líquidos lixiviados do aterro sanitário permitiu perceber, a princípio, as alterações que ocorrem, sob o ponto de vista microbiológico, em função do tempo de aterramento dos resíduos.

É importante ressaltar que no aterro sanitário não se tem controle sobre todas variáveis que podem interferir no sistema por ser um ecossistema aberto. Para se ter uma ideia, é possível que se obtenham resultados diferentes aos da pesquisa, que foi executada em período chuvoso, se as análises forem repetidas no período seco do ano.

Apesar de não existirem evidências epidemiológicas que os líquidos lixiviados causem algum aumento na ocorrência de doenças infectocontagiosas na população do entorno do aterro sanitário de Belo Horizonte, devido às características físico-químicas dos líquidos lixiviados é indicado que os mesmos sejam submetidos a desinfecção, de forma a minimizar o perigo de transmissão de doenças de veiculação hídrica e a degradação do corpo receptor. Em Belo Horizonte, os líquidos lixiviados do aterro sanitário são encaminhados para tratamento na estação de tratamento de esgoto da Copasa.

A partir dos resultados, inclusive do estudo estatístico feito com os dados obtidos dos líquidos lixiviados gerados em condições controladas (nos reatores/células experimentais), pode-se indicar a codisposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde como tecnologia de disposição final ambientalmente adequada e menos onerosa.

As pequenas comunidades, que sofrem de carência de recursos técnicos e financeiros de toda a sorte, poderão equacionar os problemas ambientais decorrentes da destinação final inadequada dos resíduos urbanos e de serviços de saúde utilizando-se da codisposição destes resíduos, ao invés de investirem em sistemas diferenciados de disposição final.

## 7 Recomendações para Utilização dos Resultados pela Funasa e Indicativo de Custos

Como o projeto não visou ao desenvolvimento, mas à aplicabilidade da tecnologia de disposição final de resíduos sólidos em aterro sanitário, já sedimentada no mercado, não há contemplação de indicativos de custos. Lembra-se, inclusive, que há diferenças entre o custo de implantação, operação e manutenção de aterros sanitários e de coleta dos resíduos, entre as capitais e cidades dos próprios estados.

Considerando a realidade do Brasil, onde predominam os lixões, recomenda-se que a **Funasa** invista maciçamente na implantação de aterros sanitários, o que representará um enorme avanço na qualidade da disposição final dos resíduos sólidos no Brasil. O que não é mais admissível sob hipótese alguma é que os resíduos, de qualquer que seja a procedência (domiciliar, de estabelecimentos de saúde, entre outras), continuem sendo despejados em lixões, onde podem ser livremente manuseados.

O aterro sanitário ainda é a destinação mais segura e compatível economicamente para os resíduos de serviços de saúde do grupo A e urbanos, lembrando que em cidades de até 30.000 hab., a Resolução nº 358/2005 do Conama, preconiza a célula especial para

disposição final dos RSS, em locais onde não há aterro sanitário. Esta célula nada mais é que um miniaterro sanitário, para onde serão destinados de 0,5 a 3% dos resíduos de serviços de saúde da cidade, enquanto que a maior parte dos resíduos continuará sendo despejada em lixões. Pelos resultados do trabalho os dois tipos de resíduos são similares, com os mesmos tipos de riscos, e necessitam ter destinação adequada.

É possível e necessário desenvolver projetos de aterros sanitários de menor e maior porte, em função das necessidades e particularidades locais, a fim de que a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde gerados nos diversos municípios brasileiros passe a ser ambiental e socialmente adequada. É extremamente importante que, junto, haja a qualificação dos recursos humanos necessários para operar e dar manutenção ao aterro a ser implantado, para que o mesmo não volte a ser um lixão.

Lembra-se que os três pilares no qual se apoia a ideia de desenvolvimento sustentável, utilizados pelas Nações Unidas, são a atividade econômica, o meio ambiente e o bem-estar da sociedade.

Sob o ponto de vista econômico, embora haja uma tendência para a terceirização, já ocorrida em diversos locais, com recursos financeiros pode-se mostrar que o serviço público pode ser tão eficiente quanto o privado. Não há lógica na privatização desse serviço, já que as concessionárias são pagas pela quantidade de resíduo, portanto, não há interesse em desviar qualquer fração de resíduo do aterro, porque diminuiria o seu lucro.

As frações dos resíduos gerados em uma comunidade que normalmente tem interesse de ser desviada são aquelas que têm mercado na indústria da reciclagem, e que pelas quais, atualmente, as empresas terceirizadas têm competido com os catadores. A manutenção do serviço na esfera pública vai garantir maior sustentabilidade, por cobrar preços públicos e não preços que visam ao lucro.

O município deve contar, também, com um programa de coleta seletiva, outro de redução de geração de resíduos na fonte e alguns outros programas de destinação alternativos como, por exemplo, de resíduos industriais/comerciais e de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, pneumáticos inservíveis, entre outros) pelos fabricantes, o que pode ser conseguido por meio de um bom programa de gerenciamento integrado.

## 8 Justificativa das alterações do projeto de pesquisa

Somente houve alterações no início do projeto, durante o aguardo do recebimento dos recursos orçamentários, quando investiu-se no aprimoramento dos objetivos e necessidades diferentes surgiram. Na ocasião, algumas metas foram retiradas e alguns procedimentos, equipamentos e materiais foram substituídos em relação ao projeto original, visando a obter melhores resultados.

A retirada de parâmetros microbiológicos de avaliação inicialmente previstos foi devido à falta de metodologias aplicáveis em amostras de resíduos e lixiviados. Todas as alterações foram apresentadas e justificativas na apresentação anterior à **Funasa**, em agosto de 2003, quando foram aprovadas. Daquele período até o momento, não houve mais alterações.

## Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 05 de março de 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 10 de dezembro de 2004.

ALTAUS, H.; SAUERWALD, M.; SCHRAMMECK, E. Hygienic aspect of waste disposal. *Zbl Bakt Mikr Hyg*, I Abt Orig B., v.178, p.1-29, 1983, apud RUTALA WA., MAYHALL, CG. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, nº 1, p.38-48. 1992.

ANDRADE, J.B.L. Determinação da composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes tipos de estabelecimentos geradores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1666-1672.

ANDREOTTI, R. Uso de antimicrobianos e resistência em gado de corte. In: SIMPÓSIO DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS, 2, 2003. Rio de Janeiro. *Conferência*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003, 1 CD-ROM.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium for the microbiological methods of food*. 4.ed. Washington, 2001.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20.ed. Washington, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10007**. Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 12807**. Resíduos de serviços de saúde - terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 12808**. Resíduos de serviços de saúde - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

AZEVEDO, M.A. *Gerenciamento de resíduos sólidos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.

BARROS, R. T. V. *Resíduos sólidos*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.

BASTOS, R.K.X.; BEVILACQUA, P.D.; *et al.* Coliformes como indicadores da qualidade da água. Alcance e limitações. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD-ROM.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal Superintendência de Limpeza Urbana. *Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados*. 2003.



BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal Superintendência de Limpeza Urbana. **Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados**. 2004.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Decreto nº 10.296/2000 da SMGO. Aprova as diretrizes básicas e o regulamento técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no município de Belo Horizonte. **Diário Oficial do Município de Belo Horizonte**, ano V, nº 1172, 14 julho de 2000.

BERTUSSI FILHO, L.A. **Resíduos de serviços de saúde: gerenciamento, tratamento e destinação final**. Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1994. (Curso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental).

BIDONE, F.R.A.; SOUZA, L.F.; MACHADO, R.M. Microrganismos de interesse em saúde pública pesquisados em percolado de aterro sanitário de codisposição de resíduos sólidos de serviço de saúde com resíduos sólidos urbanos In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XXVII, 2000. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD-ROM.

BIDONE, F.R.A. (Coord.). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Rio de Janeiro: RiMa, Abes. 2001. 240p. (Projeto PROSAB).

BIOSSEGURANÇA ao alcance das mãos. **Jornal AMECIH**, ano 6, nº 14, p.1, set/nov. 1998.

BLANON, J.C.; PETERSON, M.L. Survival of fecal coliforms and fecal streptococci in a sanitary landfill. **News and Environmental Research in Cincinnati**. 1974, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.12, nº 11, p.682-685, 1991.

BLOCK, S.S.; NETHON, M.S. Infectious hospital wastes: treatment and sanitary disposal. In Block S.S. **Disinfection, sterilization and preservation**. 3ed/Philadelphia: Lea e Febiger, 1983, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. **Arquivo Brasileiro de Medicina**, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA n.5, de 05/08/1993. Dispõe sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos com vistas a preservar a saúde e a qualidade do meio ambiente, revoga os itens I, V, VI, e VIII da Portaria MINTER nº 13, de primeiro de março de 1979. **LEX**, v.57, p.1981-1984, jul./set. 1994.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 283, de 12/07/2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 01 de outubro de 2001.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, nº 84, 4 de maio de 2005. Seção 1, p. 63-5.

BREUM, N.O.; NIELSEN, B.H.; MOLLER NIELSEN, E.; POUSEN, O.M. Bio-aerosol exposure during collection of mixed domestic waste: an intervention study on compactor truck design. **Waste Management and Research**, v.14, n.6, p.527-536. 1996.

BURKE, E.L. A survey of recent literature on medical waste. **Journal of Environmental Health**, n.56, v.9, p.11-14, 1994, apud FERREIRA, J.A. **Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: 1997.

218p. Tese (Doutorado em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1997.

BYRNS, R.S.G.; BURKE, T. Medical waste management implications for small medical facilities. *J. Environ. Health*, v.5, n.3, p.12-14, 1992.

CARVALHO, L.F.; MIMICA, I.; PENON, J.; RAPHAELIAN, T. Pesquisa de bactérias patogênicas em restos alimentares de hospitais. *Revista Paulista de Hospitais*, v.25, n.5, p.196-197, 1977.

CARVALHO Jr, F.H.; SILVA, U.R. *Resíduos sólidos de unidades de saúde*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1998.

CARVALHO, M.F. *Comportamento Mecânico de Resíduos Sólidos Urbanos*. Tese. (Doutorado). 1999. 300p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).

CASTILHOS Jr., A.B.; MEDEIROS, P.A.; FIRTA, I.N.; LUPATINI, G.; SILVA, J.D. Principais Processos de Degradação de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JR., A.B. (Org.). *Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte*. Rio de Janeiro: Rima ABES, 294p., 2003.

CASTRO NETO, M. Bactérias multirresistentes. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds). *Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. Cap.27, p. 507-515.

CASTRO NETO, M. Bactérias multirresistentes. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) *Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento*. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.30, p.579-588.

CERQUEIRA, DA; HORTA, MCS. Coliformes fecais não existem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1239-1244. 1 CD-ROM.

CHARRIERE, G.D.A.; MOSSEL, B.; LECLERC, H. Assessment of the marker value of various components of the coli-aerogenes group of Enterobacteriaceae and of a selection of Enterococcus spp. for the official monitoring of drinking water supplies. *Journal of Applied Bacteriology*, p. 336-344, 1994 *apud* CERQUEIRA, DA, HORTA, MCS. Coliformes fecais não existem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XX, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p. 1239-1244. 1 CD-ROM.

CHERNICHARO, C.A.L.; HELLER, L. *Saúde pública*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.

CINTRA, I.S. *Um estudo da caracterização física dos resíduos domésticos do Bairro Cidade Nova em Belo Horizonte - MG*. 1994. 92p. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. *Approved STANDARD M-100-S15*. NCCLS. 2005.

COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.A. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. *Journal of Applied Bacteriology*, v.1, n.13, 1992.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS – COPASA. **Norma Técnica T.187/2:** Lançamento de efluentes líquidos não domésticos na rede pública coletora de esgotos. Belo Horizonte: 2002.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Norma técnica L5.202:** Coliformes totais e fecais – Determinação do número mais provável pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo: 1998. 39p.

COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. **Infecção hospitalar:** epidemiologia e controle. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. p. 159-205.

COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) **Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença:** epidemiologia, controle e tratamento. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p.

CROSS, F.; HESKET, H.E.; RYKOWSKI, P. **Infectious waste management.** Lancaster: Technomic, 1990, apud FERREIRA, J.A. Resíduos de laboratório. In: TEIXEIRA, P. (Org.). **Biossegurança:** uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p.191-208.

CUSSIOL, N.A.M. **Sistema de gerenciamento interno de resíduos de serviços de saúde: estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte.** 2000. 135p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CUSSIOL, N.A.M.; LANGE, L.C.; FERREIRA, J.A. Resíduos de serviços de saúde. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) **Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença:** epidemiologia, controle e tratamento. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.17, p.369-406.

DIAS, S.M.F.; FIGUEIREDO, L.C. A educação ambiental como estratégia para a redução da geração de resíduos de serviços de saúde em hospital de Feira de Santana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.3608-3617. 1CD-ROM.

DUGAN, S.F.X. Regulated medical waste: is any of it infectious? **New York State Journal of Medicine**, v.92, n.8, p.349-352, 1992.

ENGELBRECT, R.S.; AMIRHO, P. **Inactivation of enteric bacteria and viruses in sanitary landfill leachate.** Springfield VA: National Technical Information Service. NTIS PBO 973/ As apud COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.A. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. **Journal of Applied Bacteriology**, v.1, n.13, 1992.

ENGELBRECT, R.S.; AMIRHO, P. Disposal of municipal solid waste by sanitary landfill. In: Proc. SYMPOSIUM VIRUS ASPECTS OF APPLYING MUNICIPAL WASTE TO LAND. **Proceedings...** Gainesville, Fla: University of Florida; 1976, apud KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

ENGELBRECT, R.S.; WEBER, M.J.; AMIRHO, P.; FOSTER, D.H.; LaROSSA, D. Biological properties of sanitary landfill leachate. In: MALINA J; SAGIK, B. (Eds). SYMPOSIUM VIRUS SURVIVAL IN WATER AND WASTEWATER SYSTEMS, WATER RESOURCES, 7, **Proceedings...** Austin: The University of Texas at Austin. 1974. p.201-217, apud KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

- FARQUHAR, G.J.; ROVERS, F.A. Gas production during refuse decomposition. *Water, air and soil pollution*, nº 4, v.2, pp.483-495, 1973.
- FERREIRA, J.A. Resíduos de laboratório. In: TEIXEIRA, P. (Org.). *Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p.191-208.
- FERREIRA, J.A. *Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro*. 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ.
- FERREIRA, J.A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, maio, 1999, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1903-1909. 1 CD-ROM.
- FIOCRUZ, Radiz, VI, ago./set. de 1988, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- FORATTINI, O.P. *Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo*. In: Lixo e Limpeza Pública. São Paulo: USP-FSP/OMS – OPAS, 1969. p.3.1 – 3.19.
- FORMAGGIA, D.M.E. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. Gerenciamento intra-hospitalar dos resíduos de saúde/normas e legislação. *Anais...* São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.12-65.
- GENIGEORGIS, C.A. Present state of knowledge on staphylococcal intoxication. *Int. J. Food Microb.*, v.9, n.4, p.327-360, 1989, apud SENA, M.J. *Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp isolados de queijos coalho comercializados em Recife - PE*. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GRISOLIA, M.; GASPARINI, A.; SAETTI, G. F. Survey on Waste Compressibility. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 4, Cagliari, Italy, *Proceedings...*Cagliari, Italy, p.1447-1456, 1993 apud CARVALHO, M.F. *Comportamento Mecânico de Resíduos Sólidos Urbanos*. Tese. (Doutorado). 1999. 300p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).
- GUEDES, E.V.R. *Avaliação comparativa entre águas residuárias de serviços de saúde e águas residuárias urbanas*. 2004. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GUIMARÃES, R.L. *Microbiologia: mecanismos de doença e o papel do laboratório*. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. *Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. p. 159-205.
- GÜNTHER, W.M.R. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento dos resíduos sólidos da saúde*. São Paulo, SP: ABLP, 1998, p.1-11.
- HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum*, v.4, n.15, p.363-67, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico. Disponível na Internet: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/população/condiçãodevida/pnsb>>. Acesso em 05/2002.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, São Paulo, SP. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, SP: IPT, CEMPRE, 1995. 278p. (IPT-2163).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 2 ed. São Paulo, SP. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo, SP: IPT/CEMPRE, 2000. 390p. (IPT-2622).

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - ITAL. Campinas, SP. **Manual de métodos de análise microbiológica de água**. Campinas, SP: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000. 99p.

JAGER, E.; XANDER, L.; RUDEN, H. Hospital wastes. 1. Communication: microbiological investigations of hospital wastes from various wards of a big and of smaller hospital in comparison to household refuse. **Zbl Hyg.**, v.188, p.343-364, 1989, *apud* RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. Medical waste. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.13, n.1, p.38-48. 1992.

JOHANNESSEN, L.M.; DIJKMAN, M.; BARTONE, C. *et al.* **Healthcare waste management guidance note**. The Word Bank. Disponível na Internet: <<http://www.wordbank.org/hnp>>. Acesso em: May 2000.

KALNOWSKI, G.; WIEGAND, H.; RUDEN, H. The microbiological contamination of hospital waste. **Zbl Bakt Mikr Hyg**, I Abt Orig B. v.178, p.364-379, 1983, *apud* RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. **Medical waste. Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.13, n.1, p.38-48. 1992.

KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.12, n.11. p.682-685, 1991.

KRISEK, T. Biology of surgical infection. **Infection Disease Seminary**, v.3, p.7-11. 1977, *apud* ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.23, n.3, p.163-170, 1990.

LEE, C.C.; HUFFMAN, G.L.; NALESNIK, R.P. Medical waste management. **Environmental Science Technology**, v.25, n.3, p.360-363, 1991.

LI, C.S.; JENQ, F.T. Physical and chemical composition of hospital waste. **Infections Control and Hospital Epidemiology**, v.14, n.3, p.145-149, 1993.

LICHTVEL, D.; RODENBECK, S.G.; LYBARGER, J.A. **The public health implication of medical waste**: a report to Congress. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1990. (PB 91-100 271).

LIMA, L.M.Q. **Tratamento de lixo**. São Paulo: Hemus, 1985.

\_\_\_\_\_. **Tratamento de lixo**. 2.ed. São Paulo: Hemus, 1991.

LIVERMORE, D.M. Antibiotic resistance in staphylococci. **Internacional Journal of Antimicrobial Agents**, v.16, p.3-10, 2001.

LOPES, W.S.; LEITE, V.D.; SOUSA, J.T.; ATHAYDE JÚNIOR, G.B.; SILVA, A.S.; SOUSA, M.A. Influência da umidade na digestão anaeróbia de resíduos sólidos. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28, oct. 2002. Cancún, Mexico. **Anais...** Mexico: ABES, 2002.

LYNCH, P.; JACKSON, M.M. Isolation Practices: How much is too much or not enough? ASEPSIS. **The Infection Control Forum**, v.8, n.4: p.2-5, 1986, *apud* TURNBERG, W.L.

Infectious Waste Disposal: An examination of corrent practices and risks posed. *Journal of Environmental Health*, v.53, n.6, p.21-25, 1991.

MACHADO, C.F. *Avaliação da Presença de Microrganismos Indicadores de Contaminação e Patogênicos em Líquidos Lixiviados do Aterro Sanitário de Belo Horizonte*. 2004. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MARQUES, A.C.M. *Compactação e Compressibilidade de Resíduos Sólidos Urbanos*. Tese (Doutorado). 2001. 408p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).

MANSUR, G. Lixo hospitalar. *Engenharia Sanitária*, v.27, n.3, p.184-188, 1988, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

MARTINS, L.T. Streptococcus e Enterococcus. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.157-170.

MATTOSO, V.D.B. *Classificação, quantificação e análise microbiológica dos resíduos de serviço de saúde da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos*. 1996. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MENDONÇA, R. O Brasil e os resíduos sólidos. A situação atual da disposição de lixo no país (problemas - desafios - perspectivas). *Revista Limpeza Pública*, n. 45, p.21-25, 1997.

MONGE, G. *Manejo de residuos en centros de atención de salud*. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. Disponível na Internet: <<http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html>>. Acesso em 01/07/1998.

MONREAL, J.; ZEPEDA PORRAS, F. *Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina*. Washington, D.C.: OPS, 1991, apud MONGE, G. *Manejo de residuos en centros de atención de salud*. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. Disponível na Internet: <<http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html>>. Acesso em 01/07/1998.

MURRAY, P.; DREW, W.L.; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON, J.H. *Microbiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; KOBAYASHI, G.S.; PFALLER, M.A. *Microbiologia Médica*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. Methods for antimicrobial susceptibility testing of aerobic bacteria. *Approved STANDARD M-100-S2*. NCCLS. 2002.

PAHREN, H.R. Microorganisms in municipal solid waste and public health implications. *CRC Critical Reviews in Environmental Control*. n.17, p.187-228, 1987, apud KEENE, JH. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

PALMISANO, A.C.; BARLAZ, M.A. *Microbiology of Solid Waste*. Edited by Anna C. Palmisano and Morton A. Barlaz, 1996.

PELCZAR Jr., M.J.; CHAN, E.C; KRIEG, N.R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2.ed. São Paulo: MAKRON BOOKS, 2v., 1996.

- PETERSON, M.L. *The occurrence and survival of viruses in municipal solid waste*. Ann Arbor: The University of Michigan, 1971, apud KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p. 682-685, 1991.
- POHLAND, F.G.; HARPER, S.R. *Critical Review and Summary of Leachate and Gas Production from Landfills*. Tech. Project n.E20 G01, 1985.
- REINHARDT, P.A.; GORDON, J.; ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.
- RIBEIRO FILHO, V.O. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento dos resíduos sólidos da saúde*. São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.85-161.
- ROCHA, A.A. Aspectos epidemiológicos e poluidores, vetores, sumeiros, percolados. *Revista DAE*, São Paulo, SP, v.42, p.63-68, mar. 1982.
- ROCHA, G.H.T. *Identificação de resíduos potencialmente perigosos no resíduo sólido urbano*. 2003. 195p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ROMA. Comuna. Azienda Municipale Ambiente. *Nuovo impianto per l'incenerimento dei rifiuti ospedalieri*. Roma: 1996.
- ROSE, R. Participação estrangeira. *Gerenciamento Ambiental*, ano 5, n.24, p.25, mar./abr. 2003.
- RUTALA, W.A.; MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA, W.A.; ODETTE, R.L.; SAMSA, G.P. Management of infectious waste by US hospitals. *JAMA*, v.262, p.1635-1640, 1989, apud RUTALA WA, MAYHALL, CG. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA, W.A.; SARUBBI, F.A. Management of infectious waste from hospitals. *Infect Control*, n.4, p.198 - 204, 1983, apud RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.
- SANTOS, J.F.; IDE, C.N.; GONDA, J.; POLIZER, M. Produção e destino dos resíduos sólidos de serviços de saúde em Campo Grande. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1995-2001.
- SENA, M.J. *Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp isolados de queijos coalho comercializados em Recife - PE*. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SILVA, C.H.P.M. *Bacteriologia: um texto ilustrado*. Teresópolis: Eventos, 1999.
- SILVA, N. *et al.* Ocorrência de Escherichia coli O157:H7 em produtos cárneos e sensibilidade dos métodos de detecção. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.223-227, 2001.

- SMITH, R.J. Bacterial examination of institutional solid wastes. 1970. Thesis (M.Sc.) - West Virginia University, Morganton apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. **Arquivo Brasileiro de Medicina**, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- SOARES, S.R.; BENETTI, L.B.; SILVA, M.A.C.; *et al.* Avaliação da evolução microbiológica em resíduos hospitalares infecciosos. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 3-8 dez. 2000. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD ROM.
- SOARES, S.R.; BENETTI, L.B.; OLIVEIRA, C.; *et al.* Avaliação microbiológica do percolado nos resíduos hospitalares infecciosos In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABES, 2001. p.1-10. 1 CD-ROM.
- SOBSEY, M. Field survey of enteric viruses in solid waste landfill leachates. **American Journal of Public Health**, n.68, p.858-864, 1978, apud KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.12, n.11, p.682-685, 1991.
- SOUZA, L.F. **Composição de resíduos sólidos de serviços de saúde com resíduos urbanos**. 2003. 169 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- SPERLING, M.V. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 2.ed. rev. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p. 1v.
- SUBERKROPP, K.F.; KLUG, M.J. **Microbial ecology**, 196-123, 1974, apud LIMA, L.M.Q. **Tratamento de lixo**. 2.ed. São Paulo: Hemus, 1991.
- TAKAYANAGUI, A. M. M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para o gerenciamento de resíduos sólidos**.1993. Tese (Doutorado)- Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1993.
- TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL S.A. **Integrated solid waste management – engineering principles and management issues**. McGraw-Hill, 1993. 978p.
- TEIXEIRA, G.P. **Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde Frente às Novas Imposições Legais. A Experiência do Município de Juiz de Fora – MG**. 2004. 159 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental, Controle da Poluição Urbana e Industrial). FEN/UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, E. N.; **Efeito inibidor da recirculação direta de chorume na decomposição anaeróbia de resíduos sólidos**. São Carlos – SP. 1993. 227p. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo - USP.
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 6.ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. Tradução.
- TRABULSI, L.R. **Bactérias de interesse médico**. In: Microbiologia. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.119-121.
- TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. **Microbiota normal do corpo humano**. In: Microbiologia.3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002a, p.123-126.



TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. **Epidemiologia das infecções bacterianas**. In: Microbiologia. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002b, p.127-130.

TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. **Resistência bacteriana a drogas**. In: Microbiologia. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002c, p.105-109.

TRIGG, J.A. **Microbial examination of hospital solid wastes**. 1970. Thesis (M.Sc.) - West Virginia University, Morganton apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. **Arquivo Brasileiro de Medicina**, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

TURNBERG, W.L. Infectious Waste Disposal: An examination of corrent practices and risks posed. **Journal of Environmental Health**, v.53, n.6, p.21-25, 1991.

U.S. Environmental Protection Agency. Standards for the tracking and management of medical waste; interim final rule and request for comments. **Federal Register**, v.54, n.56, p.12325-12395, 1989.

U.S. Environmental Protection Agency. **Frequently asked questions**. 1999. Disponível na Internet: <<http://www.epa.gov/epawer/other/medical/mwfaq.htm>>. Acesso em 10/08/1999.

VAZOLLER, R.F. **Biodiversidade: Perspectivas e Oportunidades Tecnológicas. Microbiologia e Saneamento Ambiental** [citado ago.1999] [on line] Disponível na Internet: <<http://www.bdt.fat.org.br/publicacoes/padct/bio/cap9/3/rosana.html>>. Acesso em 20/07/2005.

VIEIRA, M.B.C.M. Controle microbiológico da água. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) **Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento**. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.19, p.413-428.

WALKER, T.S. **Microbiologia**. 1.ed. Rio de Janeiro, R.J.: REVINTER, 2002. 510p. cap.4, p.76-107.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1983. **Management of waste from hospitals**. EURO Reports and Studies 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **An international perspective on the management of hospital wastes**: outline and summary of working group discussions. Geneva: WHO, 1992, apud HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. World Health Forum, v.15, n.4, p.363-67, 1994.

ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.23, n.3, p.163-170, 1990.

ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. **Arquivo Brasileiro de Medicina**, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

ZANON, U.; EIGENHEER, E. O que fazer com os resíduos hospitalares. Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final. **Arquivo Brasileiro de Medicina**, v.65, n.3, p.1991.

ZEHNDER, A.J.B. **Biology of anaerobic microorganisms**. John Wiley and Sons, EUA. 872p., 1988, apud in VAZOLLER, R.F. **Biodiversidade: Perspectivas e Oportunidades Tecnológicas. Microbiologia e Saneamento Ambiental** [on line] Disponível na Internet: <<http://www.bdt.fat.org.br/publicacoes/padct/bio/cap9/3/rosana.html>>. Acesso em 20/07/2005.

**Anexo 1**  
**Colonização dos pacientes**  
**do CGP, HEM e HJXXIII**



**Anexo 1.1**  
**Colonização dos Pacientes do Centro Geral de Pediatria**

Data da ocorrência	Local	Material	Microrganismo	Perfil de resistência*	Antimicrobiano
20/08/03	Unidade III	Swab nasal e axilar	<i>S. aureus</i>	R	Penicilina Cristalina Oxacilina Cloranfenicol Clindamicina Gentamicina Sulfazotrim
	Unidade II	Ponta de catéter	<i>S. aureus</i>	R	Penicilina Oxacilina Clindamicina Eritromicina Gentamicina Sulfazotrim
02/09/03	Não houve isolamento de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i>				
15/09/03	Não houve isolamento de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i>				

\* Ref.: CI n.121/03 de 03/10/2003, da Dra. Júlia M. Maluf Lopes, Coordenadora do CCIH do CGP. Encaminhamento via fax, em 06/10/2003.

**Anexo 1.2**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital Eduardo de Menezes**

Data da ocorrência	Local	Material	Microrganismo	Perfil de resistência*	Antimicrobiano
20/08/03	CTI	Sem especificação de onde foi feito o isolamento.	<i>S. aureus</i>	Multissensível	Aos selecionados
02/09/03	Devido à diminuição de processamento do material, não houve encaminhamento de amostras para análise.				
15/09/03	Devido à diminuição de processamento do material, não houve encaminhamento de amostras para análise.				

\* Ref.: E-mail enviado pela Dra. Aglaia Coelho, do HEM/CCIH, em 27/01/04.

**Anexo 1.3a**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 20/08/2003**

Local	Material	Microrganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano
CTI	Swab nasal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
CTI	Swab nasal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
3º andar	Ponta de catéter	<i>Staphylococcus sp</i>	S	Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Ciprofloxacina; Cefalotina; Oxacilina; Gentamicina; Eritromicina; Clindamicina
7º andar	Swab de ferida	<i>S. aureus</i>	S	Gentamicina; Teicoplanin; Ciprofloxacina; Vancomicina; Oxacilina; Cefalotina.
			R	Eritromicina; Clindamicina
3º andar	Secreção purulenta	<i>S. aureus</i>	S	Vancomicina.
			R	Meticilina; Cefalotina; Amicacina; Clindamicina; Gentamicina; Eritromicina; Oxacilina.
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>P. aeruginosa</i>	R	Todos
		<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
9º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Cefatazidime; Imipenem.
			R	Amicacina; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
		<i>S. aureus</i>	S	Todos
9º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Ceftazodime; Gentamicina; Cefepime; Imipenem.
			R	Ceftriaxona; Ciprofloxacina
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Todos
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Imipenem.
			R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Tobramicina; Cefepime
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Cefotaxima.
			R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Tobramicina; Cefepime.
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Todos
		<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Cefotaxima.
			R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>P. aeruginosa</i>	S	Imipenem.
			R	Amicacina; Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Imipenem; Ciprofloxacina.
			R	Amicacina; Ceftazidime; Gentamicina; Ceftriaxona; Cefepime.
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Ceftazidime; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime; Imipenem.
			R	Ceftriaxona.
CTI	Hemocultura	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina.
			R	Ceftriaxona; Ceftazidime; Amicacina; Gentamicina; Imipenem; Cefepime.
3º andar	Secreção traqueal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

**Anexo 1.3b**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 02/09/2003**

Local	Material	Microrganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S R	Ciprofloxacina. Amicacina; Cefatazidime; Gentamicina; Cefepime.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i> <i>P. aeruginosa</i>	R S R	Meticilina Somente a Ciprofloxacina. Aos outros.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i> <i>P. aeruginosa</i>	R S	Meticilina Somente a Ciprofloxacina
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i> <i>P. aeruginosa</i>	R R	Meticilina Todos
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S R	Ciprofloxacina; Amicacina; Gentamicina. Ao restante
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i> <i>P. aeruginosa</i>	R S R	Meticilina Amicacina; Cefatazidime; Ciprofloxacina; Cefotaxima. Ceftriaxona; Gentamicina
CTI	Ponta de catéter	<i>Staphylococcus sp</i>	S R	Cefalotina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Vancomicina. Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.
7º andar	Secreção de coxa	<i>S. aureus</i>	S R	Vancomicina; Teicoplanin. Cefalotina; Ciprofloxacina; Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.
2º andar Pediatria	Secreção de perna	<i>P. aeruginosa</i>	S R	Cefatazidime; Cefepime. Amicacina; Ceftriaxona; Pefloxacin; Gentamicina; Nitrofurantoína.
5º andar	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	S R	Gentamicina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Meropenem. Cefalotina; Oxacilina; Clindamicina.
BC	Líquido abdominal	Nulo		Nulo
UTI	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	S R	Teicoplanin; Vancomicina. Cefalotina; Ciprofloxacina; Clindamicina; Eritromicina ; Gentamicina; Oxacilina.
9º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina; Amicacina; Cefatazidime; Ceftriaxona; Gentamicina; Cefepime.
9º andar Leito	Secreção de pele	Nulo		Nulo
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S R	Ciprofloxacina; Cefepime. Amicacina; Cefatazidime; Ceftriaxona; Gentamicina.
UTI	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S R	Amicacina; Cefatazidime; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime. Ceftriaxona.
Bloco Cirúrgico	Líquido abdominal	<i>S. aureus</i>	S R	Vancomicina; Teicoplanin. Meticilina; cefalotina; Amicacina; Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

**Anexo 1.3c**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 15/09/2003**

Local	Material	Microrganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano
4º andar	Secreção de F.O	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Vancomicina.
			R	Eritromicina; Clindamicina
4º andar	Secreção de ferida craniana	<i>S. aureus</i>	S	Cefotaxima; Ciprofloxacina; Gentamicina; Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Oxacilina; Clindamicina.
Ambulatório	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Cefotaxima; Clindamicina; Eritromicina; Oxacilina; Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Aos outros.
UTI	Urina	<i>Staphylococcus sp</i> coagulase negativa	S	Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Cefalotina; Clindamicina; Amicacina; Gentamicina; Oxacilina; Norfloxacin; Ciprofloxacina.
9º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina.
			R	Amicacina; Ceftazidime; Ceftriaxona; Cefepime.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Clindamicina; Oxacilina; Eritromicina; Vancomicina; Teicoplanin.
			CTI	Hemocultura

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

\* Este dia não corresponde com a coleta de secreção de pele de todos os pacientes da Unidade de Tratamento de Queimados - UTQ (8º e 9º andares)

**Anexo 2**  
**Registro da taxa de aplicação de chuva  
simulada e do descarte de líquidos  
lixiviados dos reatores**







**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data	12/09/03	15/09/03	16/09/03	17/09/03	18/09/03	19/09/03	22/09/03	23/09/03	24/09/03	25/09/03	26/09/03	29/09/03	30/09/03	01/10/03
Temperatura ambiente [°C]	T	20,5	21,2	19,5	20,6	20,4	22,4	22,3	24,3	27,2	29,4	21,9	24,1	22,4
Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.													
	U. esq.													
	U													
<b>Linha 1</b>	Precipitação [L]				16,50					19,40	9,70	9,70	9,70	
	RSU												0,60	
	COD de LLx [L]												0,60	
	RSS												0,60	
<b>Linha 2</b>	Precipitação [L]				16,50					19,40	9,70	9,70	9,70	
	RSU													
	COD de LLx [L]													
	RSS													
<b>Linha 3</b>	Precipitação [L]						16,50			19,40	9,70	9,70	9,70	
	RSU													
	COD de LLx [L]													
	RSS													
<b>Linha 4</b>	Precipitação [L]									19,40	9,70	9,70	9,70	
	RSU												0,60	
	COD de LLx [L]												0,60	
	RSS													
<b>Linha 5</b>	Precipitação [L]									19,40	9,70	9,70	9,70	
	RSU													
	COD de LLx [L]													
	RSS													

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	02/10/03	03/10/03	06/10/03	07/10/03	08/10/03	09/10/03	10/10/03	13/10/03	14/10/03	15/10/03	16/10/03	17/10/03	20/10/03	21/10/03
Temperatura ambiente [°C]	24,2	24,3	24,6	25,9	22,5	22,1	19,2	20,9	19,9	19,9	19,9	19,9	25,9	31,2
Umidade Relativa do ar [%]														
U. dir.														
U. esq.														
U														
<b>Linha 1</b>														
Precipitação [L]			13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	5,00	
Descarte de LLx [L]														1,50
RSS														3,00
<b>Linha 2</b>														
Precipitação [L]			13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	5,00	
Descarte de LLx [L]								0,60						
RSS								0,60						2,00
<b>Linha 3</b>														
Precipitação [L]			13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	5,00	
Descarte de LLx [L]													6,00	6,00
RSS													2,50	2,50
<b>Linha 4</b>														
Precipitação [L]			13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	5,00	
Descarte de LLx [L]														
RSS														
<b>Linha 5</b>														
Precipitação [L]			13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	5,00	
Descarte de LLx [L]														
RSS								0,60						
Descarte de LLx [L]								0,60						
RSS								0,60						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	22/10/03	23/10/03	24/10/03	27/10/03	28/10/03	29/10/03	30/10/03	31/10/03	03/11/03	04/11/03	05/11/03	06/11/03	07/11/03	10/11/03	
Temperatura ambiente [°C]	T	26,9	25,9	18,0	23,0	20,7	20,7	24,3	21,1	20,5	18,9	17,7	18,2	21,2	23,6
Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
<b>Linha 1</b>	Precipitação [L]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,80	6,80	4,50	
	RSU	1,50					12,88							6,00	
	COD de LLx [L]	8,00					10,88		1,00					3,00	
	RSS						0,80								
<b>Linha 2</b>	Precipitação [L]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,80	6,80	4,50	
	RSU						5,00							2,00	
	COD de LLx [L]	4,00					15,00		1,00					5,50	
	RSS														
<b>Linha 3</b>	Precipitação [L]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,80	6,80	4,50	
	RSU	7,00		2,60			18,00		3,00	2,00				4,00	
	COD de LLx [L]	5,50		2,10			10,00		1,00	1,50				4,00	
	RSS			0,60											
<b>Linha 4</b>	Precipitação [L]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,80	6,80	4,50	
	RSU						0,80								
	COD de LLx [L]	6,00					15,20							4,50	
	RSS						0,60								
<b>Linha 5</b>	Precipitação [L]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,80	6,80	4,50	
	RSU						12,00							5,50	
	COD de LLx [L]						17,00							5,00	
	RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	11/11/03	12/11/03	13/11/03	14/11/03	17/11/03	18/11/03	19/11/03	20/11/03	21/11/03	24/11/03	25/11/03	26/11/03	27/11/03	28/11/03
Temperatura ambiente [°C]	24,7	24,4	25,9	22,4	25,1	21,5	22,3	21,8	23,4	23,2	22,2	23,4	22,9	23,5
Umidade Relativa do ar [%]	68,0	64,5	63,0	82,0	64,5	82,0	82,0	82,0	78,5	67,0	77,0	64,5	64,5	79,5
U. dir.	71,5	68,0	63,0	82,0	65,0	91,0	91,0	91,0	82,0	70,5	62,5	71,5	79,0	87,0
U. esq.	68,0	68,0	63,0	82,0	64,8	86,5	86,5	86,5	80,3	68,8	69,8	68,0	71,8	83,3
Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	3,00					15,00			7,00		5,00			
COD	5,00					9,00			4,00		7,00			
RSS						0,60								
Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	10,50					5,80			6,00		7,00			
COD	14,50					4,00			4,00		7,00			
RSS	0,60													
Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	9,00					7,00			11,00		10,60			
COD	5,00					5,80			8,80		9,60			
RSS											3,60			
Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU						8,00			4,00		7,00			
COD	4,50					10,00			5,00		7,00			
RSS						0,60								
Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	4,60					5,50			9,00					
COD	4,60								5,80		5,00			
RSS	0,60													

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	01/12/03	02/12/03	03/12/03	04/12/03	05/12/03	08/12/03	09/12/03	10/12/03	11/12/03	12/12/03	15/12/03	16/12/03	17/12/03	18/12/03	
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>	22,6	22,1	23,9	22,6	24,2	20,6	24,1	27,9	24,2	28,9	24,7	25,7	26,3	22,9
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	91,0	83,0	61,0	75,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5
	U. esq.	91,0	91,0	79,0	91,0	91,0	91,0	87,0	61,0	83,0	55,5	75,0	69,0	76,0	82,0
<b>Precipitação [L]</b>	U	91,0	91,0	83,0	91,0	91,0	91,0	85,0	61,0	79,0	56,8	71,5	65,5	71,0	76,3
	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU	7,00			12,80						8,00				
	COD	12,00			9,50			7,00			7,00				
	RSS				5,00			5,00							
<b>Precipitação [L]</b>	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU	12,60			6,00										
	COD	10,60			11,00			10,00					45,00		
	RSS	0,60			7,00			7,00							
<b>Precipitação [L]</b>	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU	12,00			14,00				14,00		6,00				
	COD	10,00			10,00			10,00			6,00				
	RSS	6,00			6,00			6,00			6,00				
<b>Precipitação [L]</b>	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU	7,00			7,00				6,00						
	COD	6,00			6,00			6,00			6,00				
	RSS														
<b>Precipitação [L]</b>	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU	7,60			6,50				7,00						
	COD	6,60			6,00			7,00							
	RSS	0,60						10,00							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	19/12/03	22/12/03	23/12/03	24/12/03	26/12/03	29/12/03	30/12/03	31/12/03	02/01/04	05/01/04	06/01/04	07/01/04	08/01/04	09/01/04
Temperatura ambiente [°C]	22,7	21,3	22,5	21,6	20,5	20,4	22,5	22,3	21,9	22,5	23,1	22,0	23,5	20,5
Umidade Relativa do ar [%]	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	86,5	91,0	82,0	78,0	82,0	82,0	91,0
U. dir.	82,0	91,0	91,0	82,0	74,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0
U. esq.	76,3	88,8	89,0	78,5	78,0	91,0	86,5	88,8	91,0	86,5	84,5	86,5	86,5	91,0
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	21,00							14,00					7,00	
COD	21,00							15,00					7,00	
RSS	15,00							7,00					7,00	
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	21,00							14,00					7,00	
COD	7,00							6,00					13,00	
RSS	13,00							14,00					7,00	
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	14,00							14,00					7,00	
COD	14,00							14,00					13,00	
RSS	21,00							14,00					7,00	
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	14,00							14,00					7,00	
COD	21,00							14,00					7,00	
RSS								14,00					7,00	
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	21,00							14,00					7,00	
COD	14,00							21,00					7,00	
RSS	21,00							14,00					7,00	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	12/01/04	13/01/04	14/01/04	15/01/04	16/01/04	19/01/04	20/01/04	21/01/04	22/01/04	23/01/04	26/01/04	27/01/04	28/01/04	29/01/04
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>	21,9	20,8	22,3	21,9	23,3	22,0	22,7	23,5	24,1	21,1	22,6	21,9	21,5
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	70,5	75,0	83,0	82,0	70,5	66,5	74,0
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	84,1	77,0	78,0	78,5	87,0	91,0	78,0	75,0	86,5
	<b>U</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>81,8</b>	<b>73,3</b>	<b>74,3</b>	<b>76,8</b>	<b>85,0</b>	<b>86,5</b>	<b>74,3</b>	<b>70,8</b>	<b>80,3</b>
<b>Linha 1</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>
	RSU	0,60		14,00		14,00				14,00				15,00
	COD	0,60		22,00		22,00				23,00				15,00
	RSS	0,60		7,00		7,00				15,00				10,00
<b>Linha 2</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>
	RSU			21,00		21,00				22,00		0,60		15,00
	COD			10,00		10,00				22,00		0,60		15,00
	RSS			20,00		20,00				14,00		0,60		10,00
<b>Linha 3</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>
	RSU			22,00		22,00				23,00				15,00
	COD			20,00		20,00				29,00				15,00
	RSS			23,00		23,00				22,00				10,00
<b>Linha 4</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>
	RSU	0,60		23,00		23,00				15,00				10,00
	COD	0,60		14,00		14,00				8,00				18,00
	RSS	0,60		7,00		7,00				16,00				8,00
<b>Linha 5</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>	<b>4,50</b>
	RSU			14,00		14,00				14,00		0,60		10,00
	COD			14,00		14,00				15,00		0,60		10,00
	RSS			7,00		7,00				16,00		0,60		10,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	30/01/04	02/02/04	03/02/04	04/02/04	05/02/04	06/02/04	09/02/04	10/02/04	11/02/04	12/02/04	13/02/04	16/02/04	17/02/04	18/02/04
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>	21,0	22,1	23,4	23,2	23,3	23,4	17,5	18,1	18,7	18,4	19,9	23,7	22,5
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	91,0	87,0	87,0
	U. esq.	82,0	86,5	78,5	83,0	79,0	87,0	90,0	90,0	90,0	86,5	91,0	91,0	87,0
	<b>U</b>	<b>76,3</b>	<b>82,5</b>	<b>78,8</b>	<b>77,3</b>	<b>75,3</b>	<b>83,3</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>89,0</b>	<b>87,0</b>
	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,70</b>					<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>
<b>Linha 1</b>	RSU				4,00									12,00
	COD				5,00									12,00
	RSS				5,00									7,00
<b>Linha 2</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,70</b>					<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>
	RSU				8,00									10,00
	COD				7,00									10,00
	RSS				7,00									5,00
<b>Linha 3</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,70</b>					<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>
	RSU				8,00		1,30							11,00
	COD				5,00		1,20							11,00
	RSS				8,00		1,30							11,00
<b>Linha 4</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,70</b>					<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>
	RSU				5,00									7,00
	COD				5,00									10,00
	RSS				5,00									5,00
<b>Linha 5</b>	<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>	<b>4,70</b>					<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>	<b>4,70</b>
	RSU				5,00									10,00
	COD				5,00									10,00
	RSS				5,00									8,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	19/02/04	20/02/04	23/02/04	24/02/04	25/02/04	26/02/04	27/02/04	01/03/04	02/03/04	03/03/04	04/03/04	05/03/04	08/03/04	09/03/04
Temperatura ambiente [°C]	21,6	21,8	22,2	20,9	27,0	21,5	21,7	21,7	21,4	23,2	25,4	20,0	21,3	24,5
Umidade Relativa do ar [%]	91,0	91,0	79,0	86,5	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0
U. dir.	91,0	91,0	87,0	91,0	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5
U. esq.	91,0	91,0	83,0	88,8	72,5	79,0	88,8	84,3	86,5	79,0	76,0	91,0	86,5	69,8
U	91,0	91,0	83,0	88,8	72,5	79,0	88,8	84,3	86,5	79,0	76,0	91,0	86,5	69,8
Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
RSU			5,00			10,00								
Descarte de LLx [L]			10,00			10,00								
RSS			10,00			8,00								
Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
RSU			5,00			10,00								
Descarte de LLx [L]			8,00			10,00								
RSS			10,00			7,00								
Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
RSU			10,00			10,00								
Descarte de LLx [L]			10,00			10,00								
RSS			8,00			8,00								
Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
RSU			10,00			5,00								
Descarte de LLx [L]			10,00			5,00								
RSS			7,00			5,00								
Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
RSU			10,00			5,00								
Descarte de LLx [L]			10,00			8,00								
RSS			10,00			5,00								

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	10/03/04	11/03/04	12/03/04	15/03/04	16/03/04	17/03/04	18/03/04	19/03/04	22/03/04	23/03/04	24/03/04	25/03/04	26/03/04	29/03/04
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>23,3</b>	<b>21,3</b>	<b>22,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>22,9</b>	<b>21,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,2</b>	<b>22,5</b>	<b>25,4</b>	<b>22,7</b>
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.	71,5	71,5	70,5	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0
	U. esq.	75,0	78,5	86,5	91,0	91,0	91,0	87,0	91,0	90,0	90,0	78,0	87,0	82,0
	<b>U</b>	<b>73,3</b>	<b>75,0</b>	<b>78,5</b>	<b>86,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>83,0</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>85,5</b>	<b>75,5</b>	<b>72,0</b>	<b>78,0</b>
<b>Precipitação [L]</b>				<b>4,10</b>	<b>4,10</b>	<b>4,10</b>			<b>4,10</b>	<b>4,10</b>				<b>4,10</b>
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU			10,00					0,60				14,00	
	COD			10,00					0,60				21,00	
	RSS			5,00					0,60				14,00	
<b>Precipitação [L]</b>				<b>4,10</b>	<b>4,10</b>	<b>4,10</b>			<b>4,10</b>	<b>4,10</b>				<b>4,10</b>
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU			10,00									14,00	
	COD			10,00									20,00	
	RSS			5,00									7,00	
<b>Precipitação [L]</b>				<b>4,10</b>	<b>4,10</b>	<b>4,10</b>			<b>4,10</b>	<b>4,10</b>				<b>4,10</b>
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU			10,00									7,00	
	COD			10,00									21,00	
	RSS			10,00									7,00	
<b>Precipitação [L]</b>				<b>4,10</b>	<b>4,10</b>	<b>4,10</b>			<b>4,10</b>	<b>4,10</b>				<b>4,10</b>
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU			10,00					0,60				21,00	
	COD			10,00					0,60				20,00	
	RSS			5,00					0,60				21,00	
<b>Precipitação [L]</b>				<b>4,10</b>	<b>4,10</b>	<b>4,10</b>			<b>4,10</b>	<b>4,10</b>				<b>4,10</b>
<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU			10,00									23,00	
	COD			10,00									23,00	
	RSS			10,00									7,00	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	30/03/04	31/03/04	01/04/04	02/04/04	05/04/04	06/04/04	07/04/04	08/04/04	09/04/04	12/04/04	13/04/04	14/04/04	15/04/04	16/04/04
Temperatura ambiente [°C]	21,1	22,5	21,0	22,5	21,7	21,7	21,5	22,3	23,1	20,7	21,7	20,3	23,3	23,2
Umidade Relativa do ar [%]	74,0	70,5	82,0	70,5	91,0	78,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5	81,0	82,0	78,5
U. dir.	78,0	78,0	86,5	78,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5	90,0	86,5	82,0
U. esq.	76,0	74,3	84,3	74,3	91,0	84,5	91,0	91,0	79,0	88,8	86,5	85,5	84,3	80,3
U	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Precipitação [L]														
RSU														
Descarte de LLx [L]														
COD														
RSS														
Linha 1														
Precipitação [L]	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
RSU				0,60	7,00									
Descarte de LLx [L]				0,60	8,00					0,90				
COD				0,60	7,00									
RSS				0,60	7,00									
Linha 2														
Precipitação [L]	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
RSU														
Descarte de LLx [L]														
COD														
RSS														
Linha 3														
Precipitação [L]	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
RSU														
Descarte de LLx [L]														
COD														
RSS														
Linha 4														
Precipitação [L]	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
RSU														
Descarte de LLx [L]														
COD														
RSS														
Linha 5														
Precipitação [L]	4,10	4,10	4,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
RSU				0,60	7,00									
Descarte de LLx [L]				0,60	8,00									
COD				0,60	7,00									
RSS				0,60	7,00									

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	19/04/04	20/04/04	21/04/04	22/04/04	23/04/04	26/04/04	27/04/04	28/04/04	29/04/04	30/04/04	03/05/04	04/05/04	05/05/04	06/05/04
Temperatura ambiente [°C]	24,3	21,3	23,4	21,7	20,8	19,1	22,1	19,1	18,6	17,0	23,1	22,4	21,1	22,1
Umidade Relativa do ar [%]	63,5	82,0	74,0	74,0	86,5	85,5	73,0	81,0	71,0	71,0	78,0	78,0	82,0	82,0
U. dir.	70,5	85,5	82,0	82,0	86,5	85,5	81,0	90,0	90,0	80,0	85,5	86,5	90,0	91,0
U. esq.	67,0	83,8	78,0	78,0	86,5	85,5	77,0	85,5	80,5	75,5	81,8	82,3	86,0	86,5
Precipitação [L]			2,50	2,50	2,50	2,50							2,10	
RSU											0,60			
COD											0,60			
RSS	0,30										0,60			
Precipitação [L]			2,50	2,50	2,50	2,50							2,10	
RSU														
COD	1,00										0,85			
RSS														
Precipitação [L]			2,50	2,50	2,50	2,50							2,10	
RSU		0,60												
COD		0,60												
RSS		0,60												
Precipitação [L]			2,50	2,50	2,50	2,50							2,10	
RSU											0,60			
COD											0,60			
RSS											0,60			
Precipitação [L]			2,50	2,50	2,50	2,50							2,10	
RSU														
COD														
RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	07/05/04	10/05/04	11/05/04	12/05/04	13/05/04	14/05/04	17/05/04	18/05/04	19/05/04	20/05/04	21/05/04	24/05/04	25/05/04	26/05/04
Temperatura ambiente [°C]	22,0	19,2	21,1	20,3	19,9	20,3	20,3	21,1	21,3	21,7	20,3	18,9	19,7	19,1
U. dir. [%]	78,0	91,0	73,0	81,0	91,0	82,0	91,0	91,0	85,5	73,0	81,0	80,0	77,0	85,5
U. esq. [%]	86,5	90,0	85,5	90,0	90,0	91,0	90,0	91,0	90,0	81,0	85,5	90,0	86,0	90,0
<b>U</b>	<b>82,3</b>	<b>90,5</b>	<b>79,3</b>	<b>85,5</b>	<b>90,5</b>	<b>86,5</b>	<b>90,5</b>	<b>91,0</b>	<b>87,8</b>	<b>77,0</b>	<b>83,3</b>	<b>85,0</b>	<b>81,5</b>	<b>87,8</b>
Precipitação [L]			<b>2,10</b>						<b>2,10</b>					<b>2,10</b>
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]			<b>2,10</b>						<b>2,10</b>					<b>2,10</b>
RSU							0,60							
COD							0,60							
RSS							0,60							
Precipitação [L]			<b>2,10</b>						<b>2,10</b>					<b>2,10</b>
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]			<b>2,10</b>						<b>2,10</b>					<b>2,10</b>
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]			<b>2,10</b>						<b>2,10</b>					<b>2,10</b>
RSU							0,60							
COD							0,60							
RSS							0,60							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	27/05/04	28/05/04	31/05/04	01/06/04	02/06/04	03/06/04	04/06/04	07/06/04	08/06/04	09/06/04	10/06/04	11/06/04	14/06/04	15/06/04
Temperatura ambiente [°C]	15,1	16,8	18,2	19,7	18,6	18,3	17,3	15,0	16,2	16,6	19,4	18,8	16,2	17,7
Umidade Relativa do ar [%]	73,5	55,0	90,0	81,0	90,0	90,0	90,0	79,0	79,0	84,5	69,0	80,0	84,0	84,5
U. dir.	68,0	68,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	81,0	90,0	90,0	89,0
U. esq.	70,8	61,5	90,0	85,5	90,0	90,0	90,0	84,0	84,0	86,8	75,0	85,0	87,0	86,8
Precipitação [L]										2,10				
Descarte de LLx [L]														
RSU														
COD														
RSS													0,30	
Precipitação [L]										2,10				
Descarte de LLx [L]														
RSU														
COD													1,50	
RSS														
Precipitação [L]										2,10				
Descarte de LLx [L]														
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]										2,10				
Descarte de LLx [L]														
RSU														
COD														
RSS														0,60

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	16/06/04	17/06/04	18/06/04	21/06/04	22/06/04	23/06/04	24/06/04	25/06/04	28/06/04	29/06/04	30/06/04	01/07/04	02/07/04	05/07/04
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>17,6</b>	<b>18,6</b>	<b>17,8</b>	<b>17,7</b>	<b>16,3</b>	<b>17,5</b>	<b>17,9</b>	<b>17,6</b>	<b>18,5</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>18,8</b>	<b>17,7</b>
<b>Unidade Relativa do ar [%]</b>	89,0	85,0	90,0	66,0	74,5	76,0	76,0	80,0	80,0	90,0	85,0	85,0	85,0	80,0
	89,0	90,0	89,0	80,0	79,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	90,0	90,0	90,0	90,0
<b>U</b>	<b>89,0</b>	<b>87,5</b>	<b>89,5</b>	<b>73,0</b>	<b>76,8</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>84,5</b>	<b>84,5</b>	<b>89,5</b>	<b>87,5</b>	<b>87,5</b>	<b>87,5</b>	<b>85,0</b>
<b>Precipitação [L]</b>	<b>2,10</b>													
<b>RSU</b>														
<b>COD</b>														
<b>RSS</b>														
<b>Precipitação [L]</b>	<b>2,10</b>													
<b>RSU</b>														
<b>COD</b>														
<b>RSS</b>														
<b>Precipitação [L]</b>	<b>2,10</b>													
<b>RSU</b>														
<b>COD</b>														
<b>RSS</b>														
<b>Precipitação [L]</b>	<b>2,10</b>													
<b>RSU</b>														
<b>COD</b>														
<b>RSS</b>														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	06/07/04	07/07/04	08/07/04	09/07/04	12/07/04	13/07/04	14/07/04	15/07/04	16/07/04	19/07/04	20/07/04	21/07/04	22/07/04	23/07/04
Temperatura ambiente [°C]	18,2	19,2	19,0	18,7	17,0	17,1	18,3	18,9	20,3	16,8	15,7	14,5	18,1	13,7
Umidade Relativa do ar [%]	80,0	76,0	80,0	81,0	80,0	79,0	80,0	76,0	65,0	79,0	89,0	78,0	59,5	71,0
U. dir.	90,0	90,0	89,0	90,0	89,0	89,0	90,0	84,5	73,0	89,0	89,0	88,0	69,0	81,5
U. esq.	85,0	83,0	84,5	85,5	84,5	84,0	85,0	80,3	69,0	84,0	89,0	83,0	64,3	76,3
Precipitação [L]	1,60													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	1,60													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	1,60													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	1,60													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	1,60													
RSU														
COD														
RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	26/07/04	27/07/04	28/07/04	29/07/04	30/07/04	02/08/04	03/08/04	04/08/04	05/08/04	06/08/04	09/08/04	10/08/04	11/08/04	12/08/04
Temperatura ambiente [°C]	12,6	12,8	14,1	14,3	16,4	19,7	18,7	20,2	21,1	18,9	17,2	19,2	12,3	13,9
Umidade Relativa do ar [%]	76,0	88,0	78,0	62,5	69,0	75,5	80,0	84,5	79,0	84,0	84,0	78,0	82,5	83,0
	87,0	87,0	88,0	77,0	78,0	89,0	89,0	84,0	83,5	84,0	89,0	88,0	88,0	88,0
<b>U</b>	<b>81,5</b>	<b>87,5</b>	<b>83,0</b>	<b>69,8</b>	<b>73,5</b>	<b>82,3</b>	<b>84,5</b>	<b>84,3</b>	<b>81,3</b>	<b>84,0</b>	<b>86,5</b>	<b>83,0</b>	<b>85,3</b>	<b>85,5</b>
Precipitação [L]	2,00													
RSU	1,10													
COD	1,10													
RSS	1,10													
<b>Linha 2</b>														
Precipitação [L]	1,60													
RSU	1,60													
COD	1,60													
RSS	1,60													
<b>Linha 3</b>														
Precipitação [L]	1,60													
RSU	1,60													
COD	1,60													
RSS	1,60													
<b>Linha 4</b>														
Precipitação [L]	1,60													
RSU	1,10													
COD	1,10													
RSS	1,10													
<b>Linha 5</b>														
Precipitação [L]	1,60													
RSU	1,10													
COD	1,10													
RSS	1,10													

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	13/08/04	16/08/04	17/08/04	18/08/04	19/08/04	20/08/04	23/08/04	24/08/04	25/08/04	26/08/04	27/08/04	30/08/04	31/08/04	01/09/04
Temperatura ambiente [°C]	T	13,4	15,6	16,3	17,4	18,2	19,0	19,8	20,1	20,6	0,0	21,4	22,0	19,7
Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	67,0	79,0	84,5	75,5	71,0	71,0	73,0	73,0	73,0	77,0	69,5	73,0	64,0
	U. esq.	76,0	78,0	89,0	89,0	80,0	80,0	80,0	80,0	85,5	90,0	81,0	77,0	77,0
	U	71,5	78,5	86,8	82,3	75,5	75,5	76,5	76,5	79,3	83,5	75,3	75,0	70,5
Precipitação [L]				2,00										2,40
Descarte de LLx [L]	RSU									21,00				
	COD									21,00				
	RSS									14,00				
Precipitação [L]				2,00										2,40
Descarte de LLx [L]	RSU					1,10				21,00				
	COD					1,10				15,00				
	RSS					1,10				7,00				
Precipitação [L]				2,00										2,40
Descarte de LLx [L]	RSU									21,00				
	COD									21,00				
	RSS									14,00				
Precipitação [L]				2,00										2,40
Descarte de LLx [L]	RSU									21,00				
	COD									14,00				
	RSS									10,00				
Precipitação [L]				2,00										2,40
Descarte de LLx [L]	RSU									21,00				
	COD									14,00				
	RSS									7,00				

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	02/09/04	03/09/04	06/09/04	07/09/04	08/09/04	09/09/04	10/09/04	13/09/04	14/09/04	15/09/04	16/09/04	17/09/04	20/09/04	21/09/04
Temperatura ambiente [°C]	21,6	22,2	21,6	20,0	18,6	18,4	19,8	20,4	20,0	21,0	21,9	22,8	20,9	20,5
U. dir.	43,0	46,0	60,5	57,0	67,0	67,0	68,0	56,0	61,5	65,0	59,0	63,5	64,0	69,0
U. esq.	49,0	49,0	73,0	64,0	75,5	80,0	72,0	58,0	61,5	73,0	66,0	74,0	64,0	72,0
<b>U</b>	<b>46,0</b>	<b>47,5</b>	<b>66,8</b>	<b>60,5</b>	<b>71,3</b>	<b>73,5</b>	<b>70,0</b>	<b>57,0</b>	<b>61,5</b>	<b>69,0</b>	<b>62,5</b>	<b>68,8</b>	<b>64,0</b>	<b>70,5</b>
Precipitação [L]	2,40													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	2,40													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	2,40													
RSU	1,50													
COD	1,55													
RSS	1,50													
Precipitação [L]	2,40													
RSU														
COD														
RSS														
Precipitação [L]	2,40													
RSU														
COD														
RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	22/09/04	23/09/04	24/09/04	27/09/04	28/09/04	29/09/04	30/09/04	01/10/04	04/10/04	05/10/04	06/10/04	07/10/04	08/10/04	11/10/04
Temperatura ambiente [°C]	22,2	22,2	23,5	22,7	26,9	25,1	24,0	21,0	18,6	21,2	21,6	18,4	18,6	23,2
Umidade Relativa do ar [%]	65,0	52,0	50,0	55,0	34,0	47,0	61,0	65,0	85,5	80,0	68,0	77,0	66,0	71,5
U. dir.	81,0	62,5	70,5	66,0	42,0	81,0	67,0	81,0	90,0	77,0	81,0	90,0	0,0	82,0
U. esq.	73,0	57,3	60,3	60,5	38,0	64,0	64,0	73,0	87,8	78,5	74,5	83,5	66,0	76,8
Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30
RSU	7,00			0,60										
COD de LLx [L]	7,00			0,60					7,00					
RSS	7,00			0,60					7,00					
Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30
RSU	14,00													
COD de LLx [L]	16,00													
RSS	23,00													
Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30
RSU	7,00			0,60										
COD de LLx [L]	7,00			0,60										
RSS	7,00			1,10										
Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30
RSU	7,00			0,60										
COD de LLx [L]	7,00			0,60										
RSS	7,00			1,10										
Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30
RSU	7,00													
COD de LLx [L]	7,00													
RSS	7,00													

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	12/10/04	13/10/04	14/10/04	15/10/04	18/10/04	19/10/04	20/10/04	21/10/04	22/10/04	25/10/04	26/10/04	27/10/04	28/10/04	29/10/04
Temperatura ambiente [°C]	21,1	22,5	22,5	27,6	24,9	23,7	24,1	21,1	20,7	25,0	23,4	22,8	22,7	19,8
Umidade Relativa do ar [%]	86,5	82,0	69,5	56,0	53,0	59,0	71,5	77,0	73,0	58,0	79,0	78,5	65,5	75,0
U. dir.	91,0	91,0	82,0	66,0	67,0	70,5	71,5	81,0	77,0	65,0	91,0	91,0	82,0	90,0
U. esq.	88,8	86,5	75,8	61,0	60,0	64,8	71,5	79,0	75,0	61,5	85,0	84,8	73,8	82,5
U	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
Precipitação [L]														
RSU								7,00						
COD								6,00						
RSS														
Linha 1														
Precipitação [L]														
RSU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
COD	0,60													
RSS	2,60													
Linha 2														
Precipitação [L]														
RSU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
COD	0,60													
RSS	0,60													
Linha 3														
Precipitação [L]														
RSU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
COD	2,00													
RSS	2,00													
Linha 4														
Precipitação [L]														
RSU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
COD	0,60													
RSS	9,00													
Linha 5														
Precipitação [L]														
RSU	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
COD	0,60													
RSS	0,60													

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	01/11/04	02/11/04	03/11/04	04/11/04	05/11/04	08/11/04	09/11/04	10/11/04	11/11/04	12/11/04	15/11/04	16/11/04	17/11/04	18/11/04
Temperatura ambiente [°C]	26,9	22,3	21,5	23,3	24,8	21,7	21,3	22,3	22,2	24,0	21,5	20,9	23,2	22,4
Umidade Relativa do ar [%]	56,0	78,0	77,0	66,0	63,5	77,0	69,0	70,5	66,0	68,0	73,0	81,0	78,5	91,0
U. dir.	62,0	91,0	81,0	73,0	75,0	85,5	77,0	82,0	82,0	75,0	86,0	90,0	91,0	91,0
U. esq.	59,0	84,5	79,0	69,5	69,3	81,3	73,0	76,3	74,0	71,5	79,5	85,5	84,8	91,0
Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU	1,30		1,30		7,00									
COD	1,30		1,30											
RSS	1,30		1,30											
Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU					1,20								1,30	
COD					10,20								1,30	
RSS					8,20								1,30	
Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU			1,30		7,00									
COD			1,30											
RSS			1,30											
Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
RSU					1,20								1,30	
COD					1,20								1,30	
RSS					3,20								1,30	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	19/11/04	22/11/04	23/11/04	24/11/04	25/11/04	26/11/04	29/11/04	30/11/04	01/12/04	02/12/04	03/12/04	06/12/04	07/12/04	08/12/04
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>23,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>26,8</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,4</b>	<b>23,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,7</b>	<b>22,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,3</b>
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	91,0	81,0	73,0	73,0	51,0	70,5	91,0	91,0	91,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5
<b>U</b>	<b>91,0</b>	<b>85,5</b>	<b>77,0</b>	<b>77,0</b>	<b>54,5</b>	<b>76,3</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>
<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>											<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	
<b>RSU</b>								14,00						
<b>COD</b>								14,00						
<b>RSS</b>								14,00						
<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>											<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	
<b>RSU</b>								14,00						
<b>COD</b>								14,00						
<b>RSS</b>								14,00						
<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>											<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	
<b>RSU</b>								14,00	1,30					
<b>COD</b>								14,00	1,30					
<b>RSS</b>								14,00	1,30					
<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>											<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	
<b>RSU</b>								14,00						
<b>COD</b>								14,00						
<b>RSS</b>								14,00						
<b>Precipitação [L]</b>	<b>4,50</b>											<b>5,30</b>	<b>5,30</b>	
<b>RSU</b>								14,00						
<b>COD</b>								14,00						
<b>RSS</b>								14,00						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	09/12/04	10/12/04	13/12/04	14/12/04	15/12/04	16/12/04	17/12/04	20/12/04	21/12/04	22/12/04	23/12/04	24/12/04	27/12/04	28/12/04
Temperatura ambiente [°C]	22,9	20,3	19,6	23,1	22,2	20,9	21,9	22,9	22,0	20,9	19,2	20,7	22,6	22,0
Umidade Relativa do ar [%]	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	86,5	91,0	82,0	78,0		82,0	91,0
U	91,0	86,5	91,0	86,5	88,8	88,8	87,0	91,0	91,0	90,0	90,0	86,8	86,8	86,5
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
RSU														14,00
COD														8,00
RSS														14,00
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
RSU														14,00
COD														14,00
RSS														14,00
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
RSU														14,00
COD														14,00
RSS														14,00
Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
RSU														14,00
COD														14,00
RSS														14,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	29/12/04	30/12/04	31/12/04	03/01/05	04/01/05	05/01/05	06/01/05	07/01/05	10/01/05	11/01/05	12/01/05	13/01/05	14/01/05	17/01/05
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	20,5	22,0	22,9	21,6	20,9	20,1	21,8	22,3	22,4	22,8	21,6	21,4	21,4	23,6
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	70,5	75,0	83,0	82,0	78,0	70,5	66,5	74,0
<b>U</b>	86,5	88,8	91,0	84,0	86,5	86,5	84,8	86,5	84,8	87,0	91,0	88,8	84,5	91,0
<b>Precipitação [L]</b>							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
<b>Descarte de LLx [L]</b>														8,00
<b>RSS</b>														9,00
<b>Precipitação [L]</b>							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
<b>Descarte de LLx [L]</b>														8,00
<b>RSS</b>														8,00
<b>Precipitação [L]</b>							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
<b>Descarte de LLx [L]</b>														8,00
<b>RSS</b>														8,00
<b>Precipitação [L]</b>							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
<b>Descarte de LLx [L]</b>														9,00
<b>COD</b>														
<b>RSS</b>														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	18/01/05	19/01/05	20/01/05	21/01/05	24/01/05	25/01/05	26/01/05	27/01/05	28/01/05	31/01/05	01/02/05	02/02/05	03/02/05	04/02/05
Temperatura ambiente [°C]	23,4	22,0	25,3	24,6	28,1	22,7	27,9	21,2	20,1	20,4	23,7	19,3	21,3	26,0
Umidade Relativa do ar [%]	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	70,5	91,0	87,0	87,0
U	91,0	91,0	84,0	83,0	71,8	89,0	80,0	82,0	81,0	91,0	78,5	90,0	86,5	65,5
Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50				
RSU							0,80							
COD de LLx [L]							0,80							
RSS							0,80							
Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50				
RSU														
COD de LLx [L]														
RSS														
Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50				
RSU							0,80							
COD de LLx [L]							0,80							
RSS							0,80							
Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50				
RSU														
COD de LLx [L]														
RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	07/02/05	08/02/05	09/02/05	10/02/05	11/02/05	14/02/05	15/02/05	16/02/05	17/02/05	18/02/05	21/02/05	22/02/05	23/02/05	24/02/05
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>18,4</b>	<b>20,3</b>	<b>19,7</b>	<b>18,8</b>	<b>20,3</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>23,8</b>	<b>22,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,8</b>	<b>26,4</b>
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	91,0	91,0	79,0	86,5	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0
	91,0	91,0	87,0	91,0	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5
<b>U</b>	<b>83,0</b>	<b>71,0</b>	<b>70,5</b>	<b>85,5</b>	<b>79,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,3</b>	<b>77,3</b>	<b>86,5</b>	<b>87,0</b>	<b>80,0</b>	<b>76,3</b>	<b>73,5</b>	<b>66,0</b>
<b>Precipitação [L]</b>														
RSU										7,00				
<b>Descarte de LLx [L]</b>														
COD										7,00				
RSS										7,00				
<b>Precipitação [L]</b>														
RSU				0,80						7,00				
<b>Descarte de LLx [L]</b>				0,80						2,00			0,80	
RSS				0,80										
<b>Precipitação [L]</b>														
RSU										7,00			1,50	
<b>Descarte de LLx [L]</b>										14,00			1,90	
RSS										7,00			1,90	
<b>Precipitação [L]</b>														
RSU										7,00				
<b>Descarte de LLx [L]</b>														
COD										7,00				
RSS														
<b>Precipitação [L]</b>														
RSU				0,80										
<b>Descarte de LLx [L]</b>				0,80										
RSS				0,80						7,00				

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	25/02/05	28/02/05	01/03/05	02/03/05	03/03/05	04/03/05	07/03/05	08/03/05	09/03/05	10/03/05	11/03/05	14/03/05	15/03/05	16/03/05
Temperatura ambiente [°C]	25,2	22,4	22,7	21,0	18,7	19,9	24,3	23,5	23,3	22,9	22,2	24,5	23,3	26,2
Umidade Relativa do ar [%]	71,5	71,5	70,5	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0
U. dir.	75,0	78,5	86,5	91,0	91,0	91,0	87,0	90,0	90,0	85,5	87,0	78,0	87,0	82,0
U. esq.	69,0	91,0	89,0	89,0	90,0	91,0	73,3	83,0	83,0	79,5	87,0	79,0	83,0	76,0
Precipitação [L]														
RSU								1,80						
COD de LLx [L]								1,80						
RSS								1,80						
Precipitação [L]														
RSU														
COD de LLx [L]														
RSS														
Precipitação [L]														
RSU														
COD de LLx [L]														
RSS														
Precipitação [L]														
RSU									1,80					
COD de LLx [L]									1,80					
RSS									1,80					
Precipitação [L]														
RSU														
COD de LLx [L]														
RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data	17/03/05	18/03/05	21/03/05	21/03/05	22/03/05	22/03/05	23/03/05	23/03/05	24/03/05	24/03/05	25/03/05	28/03/05	29/03/05	30/03/05	31/03/05	01/04/05	04/04/05	05/04/05
Temperatura ambiente [°C]	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>22,3</b>	<b>20,8</b>	<b>22,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>
Umidade Relativa do ar [%]	74,0	70,5	82,0	82,0	70,5	70,5	91,0	91,0	78,0	91,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5	82,0	82,0	78,5
U. dir.	78,0	78,0	86,5	86,5	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5	86,5	86,5	82,0
U. esq.	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>87,0</b>	<b>87,0</b>	<b>78,5</b>	<b>78,5</b>	<b>79,0</b>	<b>79,0</b>	<b>70,5</b>	<b>69,5</b>	<b>69,5</b>	<b>64,5</b>	<b>82,3</b>	<b>78,0</b>	<b>71,0</b>	<b>79,0</b>	<b>79,0</b>	<b>79,0</b>
<b>Precipitação [L]</b>																		
RSU																		
Descarte de LLx [L]																		
RSS																		
<b>Precipitação [L]</b>																		
RSU							1,80											
Descarte de LLx [L]							1,80						2,00					
RSS							1,80											
<b>Precipitação [L]</b>																		
RSU																		
Descarte de LLx [L]																		
RSS																		
<b>Precipitação [L]</b>																		
RSU							1,80											
Descarte de LLx [L]							1,80											
RSS							1,80											

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

### Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data	06/04/05	07/04/05	08/04/05	11/04/05	18/04/05	19/04/05	20/04/05
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>21,9</b>			
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	63,5	82,0	74,0	74,0			
	70,5	85,5	82,0	82,0			
<b>U</b>	<b>73,5</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>	<b>80,3</b>			
<b>Precipitação [L]</b>							
RSU					32,00		8,00
COD					36,00		10,50
RSS					37,50		8,00
<b>Precipitação [L]</b>							
RSU						43,00	7,50
COD	4,00					34,50	4,00
RSS						47,30	7,00
<b>Precipitação [L]</b>							
RSU	2,27					41,00	14,20
COD	2,25					43,00	14,50
RSS	2,30					54,50	21,00
<b>Precipitação [L]</b>							
RSU					35,00		10,00
COD					28,00		9,00
RSS					36,00		9,00
<b>Precipitação [L]</b>							
RSU						56,00	4,00
COD						48,00	4,00
RSS						60,00	10,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)





**Anexo 3**  
**Registro da temperatura dos resíduos sólidos, temperatura ambiental e umidade relativa do ar no laboratório**



Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		26/08/03	27/08/03	28/08/03	29/08/03	01/09/03	02/09/03	03/09/03	04/09/03	05/09/03	06/09/03	08/09/03	09/09/03	10/09/03		
Temp. amb. [°C]	T-7								24,0		24,0	22,0	25,0			
	T-8															
	T								<b>24,0</b>		<b>24,0</b>	<b>22,0</b>	<b>25,0</b>			
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.															
	U. esq.															
	U															
Linha 1	RSU	T1	35,7	32,6	30,6	28,9	26,9	25,9	26,1	25,8	25,9	24,8	24,1	23,7	23,8	
		T2	35,6	33,1	30,7	28,6	26,5	25,7	25,9	25,9	25,6	26,3	24,4	23,9	23,5	23,6
		T	<b>35,7</b>	<b>32,9</b>	<b>30,7</b>	<b>28,8</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	
	COD	T1	32,3	35,1	32,7	29,3	25,7	25,7	25,7	25,2	24,4	25,1	22,7	22,6	22,4	
		T2	33,2	31,1	30,6	29,6	25,5	25,5	25,3	25,0	24,7	25,2	23,1	22,2	22,6	
		T	<b>32,8</b>	<b>33,1</b>	<b>31,7</b>	<b>29,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	
	RSS	T1	30,0	27,2	26,0	25,3	24,0	24,0	24,7	24,1	23,6	22,8	22,0	22,1	23,5	
		T2	29,4	27,8	26,3	25,3	23,8	23,8	24,6	24,3	23,6	22,9	21,9	22,0	22,9	
		T	<b>29,7</b>	<b>27,5</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>23,2</b>	
Tempo [dias]	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	18	19	20			
Linha 2	RSU	T1										31,1	28,0	26,8		
		T2										31,4	28,2	26,6		
		T										<b>31,3</b>	<b>28,1</b>	<b>26,7</b>		
	COD	T1										30,3	27,8	26,8		
		T2										30,3	27,6	26,6		
		T										<b>30,3</b>	<b>27,7</b>	<b>26,7</b>		
	RSS	T1										26,3	24,0	22,4		
		T2										23,8	22,9	22,3		
		T										<b>25,1</b>	<b>23,5</b>	<b>22,4</b>		
Tempo [dias]	-8	-7	-6	-5	-2	-1	0	1	2	3	5	6	7			
Linha 3	RSU	T1														
		T2														
		T														
	COD	T1														
		T2														
		T														
	RSS	T1														
		T2														
		T														
Tempo [dias]	-21	-20	-19	-18	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-8	-7	-6			
Linha 4	RSU	T1		30,0	29,4	29,2	26,1	26,1	26,1	25,3	24,8	23,9	22,8	22,6	22,9	
		T2		31,6	30,6	28,4	25,6	25,8	25,9	25,6	24,6	24,2	22,6	22,5	22,6	
		T		<b>30,8</b>	<b>30,0</b>	<b>28,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	
	COD	T1		33,2	33,6	31,9	27,3	27,1	26,9	26,5	25,3	25,1	23,7	23,6	23,6	
		T2		33,7	33,4	31,5	27,0	26,9	26,9	26,6	25,2	25,2	23,5	23,4	23,6	
		T		<b>33,5</b>	<b>33,5</b>	<b>31,7</b>	<b>27,2</b>	<b>27,0</b>	<b>26,9</b>	<b>26,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	
	RSS	T1		30,5	28,5	26,7	24,6	24,8	25,3	24,5	23,8	23,3	22,6	22,6	23,0	
		T2		29,9	27,9	26,2	24,2	24,4	24,1	24,0	23,8	23,3	22,8	22,8	23,2	
		T		<b>30,2</b>	<b>28,2</b>	<b>26,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	
Tempo [dias]	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	18	19	20			
Linha 5	RSU	T1										29,6	26,9	26,1		
		T2										29,3	26,8	26,0		
		T										<b>29,5</b>	<b>26,9</b>	<b>26,1</b>		
	COD	T1										30,0	28,1	26,5		
		T2										30,5	28,0	26,7		
		T										<b>30,3</b>	<b>28,1</b>	<b>26,6</b>		
	RSS	T1										25,3	24,2	23,7		
		T2										25,3	23,8	23,7		
		T										<b>25,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>		
Tempo [dias]	-8	-7	-6	-5	-2	-1	0	1	2	3	5	6	7			

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		11/09/03	12/09/03	15/09/03	16/09/03	17/09/03	18/09/03	19/09/03	22/09/03	23/09/03	24/09/03	25/09/03	26/09/03	29/09/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,4	20,5	21,2	19,5	20,6	20,4		22,4	22,3	24,3	27,2	29,4	21,9	
	T-8														
	T	<b>24,4</b>	<b>20,5</b>	<b>21,2</b>	<b>19,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>		<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>24,3</b>	<b>27,2</b>	<b>29,4</b>	<b>21,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
Linha 1	RSU	T1	24,4	24,6	25,3	25,1	25,2	25,0	25,0	24,4	24,6	24,9	25,5	25,9	25,4
		T2	24,2	24,6	25,1	24,8	24,8	24,7	24,5	24,8	24,4	24,7	25,5	25,8	25,5
		T	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>
	COD	T1	22,7	23,0	23,6	23,4	23,1	23,2	23,2	23,2	23,6	23,9	24,3	24,9	25,2
		T2	23,2	23,5	23,8	23,5	23,4	23,6	23,5	23,3	23,9	24,2	25,0	25,5	25,1
		T	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,2</b>
	RSS	T1	23,2	23,3	23,7	23,4	23,5	23,0	23,2	23,1	23,5	23,8	24,9	25,4	25,0
		T2	23,2	23,5	23,8	23,5	23,5	23,0	23,2	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	24,9
		T	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>
Tempo [dias]	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>39</b>		
Linha 2	RSU	T1	25,8	24,6	23,8	23,5	23,2	22,7	22,5	22,6	22,8	23,2	23,4	23,3	26,8
		T2	25,6	24,6	23,9	23,5	23,0	22,8	22,5	22,3	22,5	22,5	23,1	23,4	26,6
		T	<b>25,7</b>	<b>24,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>26,7</b>
	COD	T1	25,8	25,4	24,2	23,6	23,3	23,1	21,9	22,4	22,8	23,3	23,3	23,8	26,8
		T2	25,6	25,3	24,0	23,6	23,3	23,0	22,0	22,5	22,6	22,7	23,3	23,7	26,6
		T	<b>25,7</b>	<b>25,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1	23,4	23,3	23,0	22,4	22,2	21,9	22,7	22,3	22,2	22,6	23,4	24,1	22,4
		T2	23,0	22,9	23,0	22,3	22,3	22,3	22,8	22,4	22,5	22,8	23,5	24,1	22,3
		T	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>7</b>		
Linha 3	RSU	T1						31,4	30,6	26,1	26,5	25,7	25,2	25,5	
		T2						31,5	31,3	27,1	26,2	25,2	25,4	25,4	
		T						<b>31,5</b>	<b>31,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	
	COD	T1						31,2	30,8	27,0	26,2	25,6	25,7	25,8	
		T2						31,5	30,5	26,8	26,0	25,7	25,5	25,5	
		T						<b>31,4</b>	<b>30,7</b>	<b>26,9</b>	<b>26,1</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	
	RSS	T1						24,7	24,7	24,3	24,3	24,5	24,8	25,6	
		T2						24,5	24,5	23,9	24,2	24,4	25,1	25,4	
		T						<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	
Tempo [dias]	<b>-5</b>	<b>-4</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>-6</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,4	24,0	24,4	24,2	24,1	24,2	24,1	24,7	25,1	25,4	25,8	26,4	22,9
		T2	23,2	23,8	24,5	24,4	24,4	24,5	24,3	24,6	25,0	25,3	25,8	26,4	22,6
		T	<b>23,3</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,4</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	24,2	25,0	25,8	25,6	25,7	25,9	25,7	26,6	27,0	27,1	27,6	27,8	23,6
		T2	24,1	24,7	25,6	25,5	25,2	25,7	25,4	26,5	26,9	27,4	28,0	28,2	23,6
		T	<b>24,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>27,8</b>	<b>28,0</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1	23,6	24,5	24,3	23,8	24,1	23,9	23,9	24,4	24,6	25,3	25,9	26,2	23,0
		T2	23,7	24,7	24,1	24,0	24,1	23,8	23,7	24,4	24,8	25,1	25,8	26,4	23,2
		T	<b>23,7</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,9</b>	<b>26,3</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>20</b>		
Linha 5	RSU	T1	25,2	24,6	23,7	23,1	22,6	22,6	22,0	22,5	22,2	23,1	23,3	24,2	26,1
		T2	25,1	24,9	23,5	22,9	22,8	22,3	21,9	22,3	22,6	23,1	23,3	24,3	26,0
		T	<b>25,2</b>	<b>24,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>24,3</b>	<b>26,1</b>
	COD	T1	26,0	25,5	24,1	23,7	23,3	22,9	22,5	23,0	23,2	23,3	23,7	24,4	26,5
		T2	26,0	25,8	24,0	23,7	23,3	23,0	22,6	22,6	22,8	23,3	23,6	24,4	26,7
		T	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>26,6</b>
	RSS	T1	23,4	25,4	23,1	22,7	22,5	22,4	22,3	22,6	22,8	23,4	23,9	24,7	23,7
		T2	23,5	23,5	23,5	23,0	22,8	22,7	22,7	23,0	23,1	23,6	24,0	24,8	23,7
		T	23,5	24,5	23,3	22,9	22,7	22,6	22,5	22,8	23,0	23,5	24,0	24,8	23,7
Tempo [dias]	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>7</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		30/09/03	01/10/03	02/10/03	03/10/03	06/10/03	07/10/03	08/10/03	09/10/03	10/10/03	13/10/03	14/10/03	15/10/03	16/10/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,1	22,4	24,2	24,4	24,7	25,9		22,1	22,1	19,3	20,9	20,0	20,0	
	T-8				24,1	24,5	25,9		22,9	22,0	19,1	20,8	19,8	19,8	
	T	<b>24,1</b>	<b>22,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>25,9</b>		<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>19,2</b>	<b>20,9</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
Linha 1	RSU	T1	24,8	24,2	23,7	23,7	23,7	24,0	24,7	24,6	24,2	23,1	22,4	21,9	21,6
		T2	25,2	24,5	24,1	23,7	23,9	24,1	24,4	24,8	24,1	23,0	22,3	21,5	21,6
		T	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>
	COD	T1	24,6	24,1	23,7	23,5	23,2	23,7	24,1	24,5	23,9	22,8	22,0	21,4	21,2
		T2	24,6	24,2	23,7	23,3	23,0	23,6	24,0	24,2	23,8	22,7	22,1	21,3	21,1
		T	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	24,3	24,0	23,4	23,2	23,2	23,7	24,2	24,8	23,6	22,3	22,6	21,0	20,9
		T2	24,1	23,8	23,2	23,2	23,2	23,7	24,2	24,0	23,8	22,3	22,7	20,9	20,9
		T	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,7</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>
Tempo [dias]	40	41	42	43	46	47	48	49	50	53	54	55	56		
Linha 2	RSU	T1	24,2	23,7	23,4	23,4	23,3	23,5	23,9	24,4	23,8	23,0	22,3	21,9	21,5
		T2	24,0	23,8	23,4	23,1	23,0	23,2	23,7	24,4	23,7	22,7	22,0	21,9	21,1
		T	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,3</b>
	COD	T1	23,9	23,7	23,3	23,2	22,9	23,3	23,7	24,2	23,6	22,6	21,8	21,5	21,0
		T2	24,0	23,7	23,2	23,0	22,8	23,1	23,5	24,3	23,4	22,5	21,9	21,6	20,9
		T	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>
	RSS	T1	24,0	23,6	23,2	22,8	22,7	23,1	23,5	24,7	23,3	22,1	21,4	21,2	20,6
		T2	23,7	23,4	23,2	22,8	23,2	23,4	24,6	24,7	23,5	22,3	22,3	21,1	20,9
		T	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
Tempo [dias]	27	28	29	30	33	34	35	36	37	40	41	42	43		
Linha 3	RSU	T1	24,8	24,1	23,6	23,4	23,2	23,7	24,3	24,4	23,6	22,3	21,6	21,1	20,8
		T2	24,8	24,2	23,9	23,6	23,5	23,4	23,9	24,0	23,5	22,7	22,0	21,2	20,8
		T	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	COD	T1	24,8	24,5	24,0	23,6	23,6	23,8	24,2	24,3	23,8	22,9	22,2	21,6	21,2
		T2	24,7	24,3	23,9	23,8	23,5	23,8	24,3	24,4	23,7	22,8	21,9	21,5	21,2
		T	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	24,2	24,0	23,6	23,6	23,5	23,9	24,4	23,8	23,1	22,2	21,1	20,8	20,4
		T2	23,4	23,4	23,0	23,1	23,5	24,2	24,9	24,2	23,6	21,6	21,2	21,0	20,7
		T	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30		
Linha 4	RSU	T1	24,7	24,2	23,2	23,5	23,6	24,1	24,6	24,9	24,0	22,6	21,8	21,5	21,3
		T2	25,3	24,5	24,0	23,6	23,5	23,9	24,4	24,0	24,2	22,9	22,1	21,7	21,4
		T	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>
	COD	T1	25,5	24,6	24,0	23,7	23,7	24,0	24,5	24,0	24,3	23,0	22,2	21,7	21,3
		T2	25,5	24,8	24,1	23,7	23,6	23,9	24,3	24,0	24,2	22,9	22,1	21,6	21,2
		T	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	24,6	24,1	23,6	23,3	23,4	23,7	24,5	24,5	23,9	22,5	21,8	21,3	21,0
		T2	24,4	23,8	23,3	23,1	23,7	23,9	24,0	24,1	23,6	22,1	21,5	21,0	21,6
		T	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>22,3</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>
Tempo [dias]	40	41	42	43	46	47	48	49	50	53	54	55	56		
Linha 5	RSU	T1	23,9	23,5	23,2	23,0	23,0	23,1	23,6	24,8	23,4	22,3	21,6	21,2	20,8
		T2	24,2	23,7	23,3	22,9	23,0	23,1	23,8	24,0	23,4	22,2	21,4	21,1	20,8
		T	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	COD	T1	24,4	23,9	23,4	22,9	23,0	23,1	23,5	24,9	23,5	22,4	21,4	21,0	20,7
		T2	24,3	23,9	23,3	23,0	22,7	22,7	23,6	24,0	23,7	22,4	21,5	21,3	20,9
		T	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,6</b>	<b>24,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	24,3	23,9	23,3	22,9	22,9	23,2	23,8	24,0	23,6	22,5	21,6	21,2	20,8
		T2	24,3	23,8	23,3	23,0	22,9	23,2	23,7	24,0	23,6	22,4	21,7	21,2	20,8
		T	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
Tempo [dias]	27	28	29	30	33	34	35	36	37	40	41	42	43		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		17/10/03	20/10/03	21/10/03	22/10/03	23/10/03	24/10/03	27/10/03	28/10/03	29/10/03	30/10/03	31/10/03	03/11/03	04/11/03	
Temp. amb. [°C]	T-7		26,0	31,3	27,0	25,9	18,1	23,1	20,8	20,7	24,3	21,2	20,5	18,9	
	T-8		25,7	31,0	26,8	25,8	17,9	22,9	20,6	20,6	24,2	21,0	20,4	18,8	
	T		<b>25,9</b>	<b>31,2</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>18,0</b>	<b>23,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>24,3</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>	<b>18,9</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
Linha 1	RSU	T1	21,5	22,8	23,9	24,6	25,1	24,9	23,9	24,2	24,3	24,1	23,9	23,9	23,3
		T2	21,5	22,9	24,0	24,7	25,1	24,8	23,8	24,1	24,2	24,0	23,9	23,8	23,2
		T	<b>21,5</b>	<b>22,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	21,0	22,1	22,6	24,1	24,7	24,5	23,2	23,5	23,8	23,5	23,5	23,3	22,8
		T2	21,9	22,5	22,4	24,4	24,8	24,6	23,2	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	22,7
		T	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	20,6	22,5	22,7	24,6	25,0	24,3	23,3	23,6	23,7	23,6	23,6	23,3	22,6
		T2	20,6	22,5	22,5	24,7	25,1	24,4	23,3	23,7	23,6	23,7	23,7	23,4	22,6
		T	<b>20,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>75</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,2	21,8	22,9	23,4	24,1	23,9	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0	22,8	22,2
		T2	20,9	21,6	22,3	23,3	23,9	23,8	22,5	22,9	22,9	22,9	22,7	22,6	22,2
		T	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,6</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	20,7	21,6	23,1	23,5	24,1	24,1	22,8	23,0	23,1	23,1	23,0	23,0	22,5
		T2	20,6	21,4	23,0	23,2	23,9	23,9	22,6	22,9	23,0	23,0	23,0	23,0	22,6
		T	<b>20,7</b>	<b>21,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	20,4	21,7	24,0	23,4	23,9	23,7	22,6	22,8	22,8	22,8	22,7	22,5	21,9
		T2	20,7	22,0	24,6	23,9	24,2	23,9	23,9	23,3	23,3	23,1	23,0	22,6	21,9
		T	<b>20,6</b>	<b>21,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>
Tempo [dias]	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>62</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,5	21,9	22,3	24,1	24,4	23,8	22,7	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,0
		T2	20,6	21,1	21,7	23,2	23,8	23,4	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,8	22,1
		T	<b>20,6</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	20,9	21,8	22,0	23,8	24,2	23,8	22,7	22,9	22,9	23,0	23,0	22,9	22,3
		T2	20,8	21,9	22,2	23,8	24,2	23,9	22,6	22,8	23,0	23,0	23,1	22,9	22,3
		T	<b>20,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,1</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	20,4	22,7	23,2	24,5	24,4	23,1	22,7	23,1	23,0	23,1	22,9	22,5	21,8
		T2	20,5	23,3	23,9	25,3	25,1	23,6	23,2	23,6	23,3	23,3	23,4	22,4	21,5
		T	<b>20,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>
Tempo [dias]	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>49</b>		
Linha 4	RSU	T1	21,1	22,9	22,5	24,9	25,1	24,3	23,5	23,9	23,9	23,9	23,8	23,5	22,7
		T2	21,2	22,6	23,2	24,5	25,0	24,6	23,5	23,8	23,9	24,0	24,0	23,8	23,2
		T	<b>21,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	20,9	22,3	23,9	24,2	24,8	24,4	23,1	23,5	23,6	23,6	23,6	23,6	23,0
		T2	20,8	21,8	24,0	23,9	24,4	24,2	22,9	23,3	23,4	23,4	23,4	23,5	22,8
		T	<b>20,9</b>	<b>22,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	20,7	22,2	23,3	24,3	24,6	23,9	23,0	23,3	23,3	23,4	23,3	23,0	22,3
		T2	20,4	22,0	23,4	24,0	24,4	23,6	22,7	23,0	23,0	23,0	23,0	22,8	22,0
		T	<b>20,6</b>	<b>22,1</b>	<b>23,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>
Tempo [dias]	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>75</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,6	21,7	23,9	23,5	24,0	23,8	22,6	22,9	23,0	22,9	22,9	22,8	22,3
		T2	20,6	21,8	24,0	24,1	24,5	24,0	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0	22,9	22,4
		T	<b>20,6</b>	<b>21,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	20,5	21,5	24,0	23,4	24,1	23,8	22,6	22,9	23,0	23,0	23,1	23,2	22,7
		T2	20,5	21,8	23,5	23,6	24,3	24,0	22,8	23,1	23,1	23,2	23,3	23,5	22,9
		T	<b>20,5</b>	<b>21,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	20,5	21,8	22,8	23,4	24,3	23,9	22,7	22,9	23,0	23,0	23,1	23,0	22,4
		T2	20,5	21,4	22,5	23,6	24,1	23,8	22,6	22,8	23,9	22,8	22,9	22,8	22,3
		T	<b>20,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>62</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		05/11/03	06/11/03	07/11/03	10/11/03	11/11/03	12/11/03	13/11/03	14/11/03	17/11/03	18/11/03	19/11/03	20/11/03	21/11/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	17,8	18,2	21,2	23,7	24,7	24,5	25,9	22,4	25,1	21,7	22,5	21,8	23,5	
	T-8	17,5	18,1	21,1	23,5	24,6	24,3	25,8	22,3	25,0	21,3	22,0	21,7	23,3	
	T	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>21,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>25,9</b>	<b>22,4</b>	<b>25,1</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>23,4</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.					68,0	64,5	63,0	82,0	64,5	82,0	82,0	82,0	78,5	
	U. esq.						71,5		82,0	65,0	91,0	91,0	91,0	82,0	
	U					<b>68,0</b>	<b>68,0</b>	<b>63,0</b>	<b>82,0</b>	<b>64,8</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>80,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	22,8	22,6	22,1	22,7	23,6	24,4	25,0	25,1	24,8	24,8	24,6	24,5	24,0
		T2	22,6	22,5	21,9	22,6	23,5	24,4	24,9	25,0	24,8	24,7	24,4	24,3	23,8
		T	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>24,4</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	22,2	21,9	21,4	21,9	22,9	23,6	24,2	23,5	24,2	24,2	24,0	23,8	23,4
		T2	22,2	22,0	21,5	22,2	23,0	23,7	24,5	23,7	24,0	24,1	23,9	23,7	23,2
		T	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>22,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	22,0	21,9	21,1	22,4	23,5	24,2	24,9	24,2	24,6	24,5	24,3	24,1	23,4
		T2	22,0	21,9	21,0	22,5	23,7	24,4	25,1	24,2	24,6	24,5	24,2	24,1	23,4
		T	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>
Tempo [dias]	76	77	78	81	82	83	85	85	88	89	90	91	92		
Linha 2	RSU	T1	21,9	21,6	21,0	21,2	21,9	22,7	23,3	23,6	23,7	23,7	23,6	23,4	23,1
		T2	21,6	21,4	20,8	21,0	21,7	22,5	23,2	23,5	23,5	23,5	23,5	23,3	23,0
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,1</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,0	21,7	21,2	21,5	22,4	23,2	23,9	24,1	24,0	24,0	23,8	23,7	23,3
		T2	22,0	21,6	21,2	21,4	22,3	23,1	23,7	24,1	23,9	24,0	23,7	23,7	23,4
		T	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	21,6	21,2	20,6	21,2	22,1	23,0	23,7	23,9	23,7	23,7	23,5	23,4	22,9
		T2	21,4	21,5	20,6	21,9	22,7	23,4	24,1	24,2	23,9	23,8	23,8	23,6	22,8
		T	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>20,6</b>	<b>21,6</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>
Tempo [dias]	63	64	65	68	69	70	72	72	75	76	77	78	79		
Linha 3	RSU	T1	21,2	21,2	20,2	21,5	22,6	23,3	23,8	24,1	23,8	23,9	23,6	23,5	22,7
		T2	21,3	21,2	20,3	20,9	21,8	22,6	23,1	24,3	23,4	23,6	23,6	23,2	22,9
		T	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>20,3</b>	<b>21,3</b>	<b>22,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	21,8	21,5	20,5	21,3	22,3	23,1	23,5	23,9	23,6	23,7	23,6	23,4	23,1
		T2	21,9	21,4	20,6	21,2	22,2	23,1	23,6	23,8	23,6	23,7	23,6	23,5	23,1
		T	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>20,6</b>	<b>21,3</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	21,6	21,0	19,8	21,8	22,8	23,5	24,0	24,0	23,7	23,6	23,5	23,2	22,5
		T2	21,3	21,6	20,1	22,4	22,7	24,0	24,8	24,2	23,9	23,6	23,5	23,1	22,5
		T	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>
Tempo [dias]	50	51	52	55	56	57	59	59	62	63	64	65	66		
Linha 4	RSU	T1	22,3	22,2	21,1	22,8	23,9	24,7	25,4	24,0	24,8	24,7	24,6	24,3	23,6
		T2	22,7	22,5	21,6	22,6	23,7	24,6	25,4	25,6	24,9	24,9	24,8	24,6	24,1
		T	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>21,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,7</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	22,3	22,0	21,4	22,4	23,6	24,3	24,9	25,2	24,7	24,8	24,6	24,5	24,0
		T2	22,0	21,9	21,3	22,0	23,0	23,8	24,4	24,8	24,5	24,6	24,4	24,3	23,8
		T	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,4</b>	<b>22,2</b>	<b>23,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	21,9	21,6	20,5	22,0	23,1	23,8	24,4	24,5	24,3	24,2	24,1	23,9	23,4
		T2	21,6	21,4	20,6	21,8	22,9	23,5	24,2	24,2	23,9	24,0	23,8	23,7	23,1
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,6</b>	<b>21,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	76	77	78	81	82	83	85	85	88	89	90	91	92		
Linha 5	RSU	T1	21,8	21,5	20,8	21,3	22,2	22,9	23,7	24,0	23,9	23,9	23,8	23,7	23,2
		T2	21,8	21,5	20,6	21,4	22,4	23,3	23,9	24,2	23,9	23,9	23,8	23,6	23,2
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	22,3	22,0	21,2	22,0	23,2	24,0	24,6	25,0	24,4	24,5	24,4	24,3	23,8
		T2	22,5	22,1	21,3	22,2	23,2	24,1	24,6	25,0	24,6	24,7	24,4	24,5	23,9
		T	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,3</b>	<b>22,1</b>	<b>23,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	21,8	21,4	20,6	21,8	22,9	23,6	24,1	24,3	24,1	24,1	24,0	23,8	23,4
		T2	21,6	21,3	20,7	21,4	22,4	23,1	23,7	23,9	23,9	23,9	23,8	23,6	23,2
		T	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>20,7</b>	<b>21,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	63	64	65	68	69	70	72	72	75	76	77	78	79		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		24/11/03	25/11/03	26/11/03	27/11/03	28/11/03	01/12/03	02/12/03	03/12/03	04/12/03	05/12/03	08/12/03	09/12/03	10/12/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	23,5	22,2	23,0	23,0	23,6	22,7	22,2	24,0	22,7	24,2	20,7	24,2	28,0	
	T-8	22,8		23,8	22,8	23,4	22,5	22,0	23,8	22,5	24,1	20,5	24,0	27,7	
	T	<b>23,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>24,2</b>	<b>20,6</b>	<b>24,1</b>	<b>27,9</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	67,0	77,0	64,5	64,5	79,5	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	91,0	83,0	61,0	
	U. esq.	70,5	62,5	71,5	79,0	87,0	91,0	91,0	79,0	91,0	91,0	91,0	87,0	61,0	
	U	<b>68,8</b>	<b>69,8</b>	<b>68,0</b>	<b>71,8</b>	<b>83,3</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>83,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>85,0</b>	<b>61,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,7	23,9	24,2	24,8	25,1	24,8	24,6	24,5	24,4	24,5	23,7	23,6	23,8
		T2	23,5	23,8	24,1	24,7	25,1	24,6	24,5	24,4	24,2	24,3	23,5	23,4	23,7
		T	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>
	COD	T1	23,0	23,3	23,6	24,3	24,7	24,1	24,0	23,9	23,8	23,9	23,2	23,0	23,2
		T2	22,9	23,2	23,6	24,1	24,4	24,1	24,0	23,7	23,7	23,9	23,1	23,1	23,1
		T	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,4	23,8	24,3	24,8	25,0	24,4	24,3	24,0	24,0	24,1	23,1	23,2	23,5
		T2	23,6	23,9	24,3	24,9	25,1	24,4	24,1	24,1	24,2	24,3	23,2	23,1	23,6
		T	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]	95	96	97	98	99	102	103	104	105	106	109	110	111		
Linha 2	RSU	T1	22,8	23,0	23,4	23,8	24,2	24,0	23,9	23,7	23,6	23,6	23,0	22,9	23,0
		T2	22,7	23,9	23,2	23,8	24,2	23,8	23,7	23,5	23,4	23,4	22,9	22,7	22,9
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	23,0	23,2	23,6	24,1	24,5	24,1	24,2	23,8	23,7	23,7	23,0	22,9	23,1
		T2	22,8	23,1	23,4	23,9	24,3	24,0	24,0	23,8	23,6	23,6	22,9	22,8	22,9
		T	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
	RSS	T1	22,7	23,0	23,4	24,0	24,2	23,8	23,7	23,5	23,4	23,5	22,7	22,6	22,9
		T2	23,0	23,2	23,9	24,1	24,6	24,1	23,6	23,6	23,6	23,6	22,8	22,6	23,0
		T	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	82	83	84	85	86	89	90	91	92	93	96	97	98		
Linha 3	RSU	T1	22,8	23,1	23,6	24,2	24,6	23,6	23,9	23,3	23,5	23,5	23,0	22,5	22,7
		T2	22,5	22,6	23,1	23,5	24,0	23,6	23,6	23,3	23,3	23,4	22,9	22,5	22,6
		T	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>
	COD	T1	22,7	22,9	23,4	23,9	24,3	24,0	23,7	23,6	23,6	23,7	22,9	22,8	23,1
		T2	22,7	23,0	23,4	24,0	24,4	23,9	23,7	23,7	23,6	23,7	22,9	22,8	23,1
		T	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	22,7	23,1	23,9	24,2	24,4	23,7	23,6	23,4	23,6	23,6	22,4	22,7	23,3
		T2	23,1	23,5	23,3	25,6	24,9	24,1	23,8	23,2	23,8	23,9	22,4	22,9	23,6
		T	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>
Tempo [dias]	69	70	71	72	73	76	77	78	79	80	83	84	85		
Linha 4	RSU	T1	23,9	24,3	24,9	25,4	25,9	24,8	24,8	24,4	24,6	24,6	23,5	23,4	23,8
		T2	24,0	24,4	25,0	25,8	26,1	25,2	24,7	24,7	24,8	24,8	23,8	23,8	24,0
		T	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	25,0	24,7	24,6	24,7	24,7	23,8	23,7	24,3
		T2	23,7	23,8	24,2	24,8	25,2	24,7	24,6	24,4	24,4	24,5	23,7	23,5	23,8
		T	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>
	RSS	T1	23,3	23,3	24,1	24,6	24,9	24,4	24,2	24,1	24,1	24,2	23,3	23,3	23,6
		T2	23,1	23,1	23,9	24,5	24,7	24,1	24,1	23,8	23,8	23,8	22,9	23,1	23,3
		T	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>
Tempo [dias]	95	96	97	98	99	102	103	104	105	106	109	110	111		
Linha 5	RSU	T1	23,0	23,6	23,6	24,2	24,5	24,1	24,0	23,7	23,8	23,8	23,0	22,9	23,1
		T2	22,9	23,5	23,8	24,3	24,6	24,0	23,9	23,6	23,7	23,8	22,9	22,8	22,9
		T	<b>23,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	23,4	23,6	24,0	24,5	25,1	24,3	24,2	23,9	23,9	24,0	23,1	22,8	23,0
		T2	23,5	23,5	24,1	24,7	24,6	24,5	24,2	24,3	24,2	24,3	23,2	23,0	23,4
		T	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,2	23,7	24,0	24,6	25,0	24,4	24,0	24,1	24,1	24,1	23,2	23,1	23,4
		T2	23,2	23,3	23,6	24,2	24,5	24,2	24,2	23,8	23,8	23,8	23,1	23,0	23,2
		T	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	82	83	84	85	86	89	90	91	92	93	96	97	98		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		11/12/03	12/12/03	15/12/03	16/12/03	17/12/03	18/12/03	19/12/03	22/12/03	23/12/03	24/12/03	26/12/03	29/12/03	30/12/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,2	29,0	24,7	25,8	26,4	22,9	22,7	21,3	22,5	21,6	20,6	20,4	22,5	
	T-8	24,1	28,8	24,6	25,6	26,2	22,8	22,6	21,2	22,4	21,5	20,4	20,3	22,4	
	T	<b>24,2</b>	<b>28,9</b>	<b>24,7</b>	<b>25,7</b>	<b>26,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>22,5</b>	
Um. Relat. ar [%]	U. dir.	75,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	
	U. esq.	83,0	55,5	75,0	69,0	76,0	82,0	82,0	91,0	91,0	82,0	74,0	91,0	91,0	
	U	<b>79,0</b>	<b>56,8</b>	<b>71,5</b>	<b>65,5</b>	<b>71,0</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>	<b>88,8</b>	<b>89,0</b>	<b>78,5</b>	<b>78,0</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	24,3	25,0	25,3	25,5	25,6	25,7	24,9	24,6	24,4	24,3	23,3	23,1
		T2	23,7	24,1	24,8	25,1	25,4	25,8	25,6	24,7	24,4	24,1	24,1	23,1	22,9
		T	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	23,4	23,7	24,6	24,8	25,1	25,4	25,3	24,5	24,1	23,9	23,8	22,9	22,6
		T2	23,3	23,7	24,7	24,7	25,1	25,8	25,1	24,4	24,0	23,8	23,8	22,8	22,6
		T	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	24,9	25,2	25,6	26,0	25,5	24,6	24,1	23,9	23,9	22,8	22,6
		T2	23,7	24,3	25,5	25,4	25,9	25,2	25,7	24,8	24,3	23,9	23,9	22,9	22,6
		T	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>130</b>	<b>131</b>		
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,4	24,3	24,5	24,8	25,1	25,0	24,3	24,1	23,8	23,7	22,8	22,5
		T2	23,0	23,2	24,2	24,3	24,6	25,0	25,0	24,2	23,9	23,7	23,5	22,5	22,2
		T	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	23,2	23,6	24,5	24,7	25,0	25,3	25,1	24,5	24,0	23,7	23,6	22,6	22,4
		T2	23,0	23,5	24,4	24,5	24,9	25,1	25,0	24,1	23,9	23,6	23,5	22,6	22,4
		T	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>
	RSS	T1	22,9	23,4	24,2	24,5	24,8	25,1	24,9	24,1	23,8	23,5	23,4	22,3	22,1
		T2	23,2	23,7	24,3	24,6	24,8	25,4	25,4	24,4	23,9	23,6	23,3	22,5	22,5
		T	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>117</b>	<b>118</b>		
Linha 3	RSU	T1	23,3	23,6	24,8	24,7	25,3	25,3	25,0	24,4	23,7	23,5	23,5	22,5	21,8
		T2	23,0	23,2	24,4	24,2	24,6	24,9	24,7	24,0	23,7	23,5	23,3	22,3	21,9
		T	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>22,4</b>	<b>21,9</b>
	COD	T1	23,2	23,7	24,6	24,8	24,9	25,3	24,9	24,2	23,9	23,7	23,5	22,4	22,3
		T2	23,2	23,8	24,6	24,8	25,1	25,4	25,0	24,2	23,9	23,7	23,6	22,3	22,2
		T	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	23,2	24,2	24,6	24,9	25,3	25,5	24,7	24,0	23,7	23,6	23,2	22,0	22,0
		T2	23,3	24,5	25,2	25,7	26,1	26,2	25,0	24,5	23,8	23,6	23,6	22,4	22,2
		T	<b>23,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>
Tempo [dias]	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>101</b>	<b>104</b>	<b>105</b>		
Linha 4	RSU	T1	24,0	24,8	26,0	26,3	26,8	26,9	26,3	25,6	24,3	24,5	24,5	23,4	23,1
		T2	24,6	25,0	26,1	26,6	26,9	27,3	26,7	26,0	25,0	25,0	24,8	23,7	23,5
		T	<b>24,3</b>	<b>24,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	24,3	24,8	25,7	26,0	26,3	26,6	26,1	25,2	25,0	24,5	24,5	23,5	23,2
		T2	23,9	24,3	25,2	25,4	25,7	25,9	25,8	25,4	24,6	24,5	24,4	23,3	23,1
		T	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,7	24,2	24,9	25,2	25,6	25,7	25,5	24,5	24,3	23,9	24,0	22,9	22,7
		T2	23,4	24,1	25,0	25,0	25,4	25,5	25,0	24,7	23,9	23,9	23,6	22,5	22,4
		T	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>130</b>	<b>131</b>		
Linha 5	RSU	T1	23,2	23,7	24,5	24,7	25,0	25,3	25,1	24,3	24,0	23,7	23,6	22,5	22,3
		T2	23,2	23,6	24,5	24,7	25,0	25,5	25,2	24,3	23,8	23,6	22,7	22,3	22,1
		T	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	23,3	23,8	25,0	25,0	25,1	25,7	25,2	24,4	24,1	23,8	23,8	22,7	22,4
		T2	23,6	24,1	25,1	25,3	25,4	26,1	25,6	24,8	24,6	24,2	24,1	23,3	22,9
		T	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	23,7	24,1	24,9	25,3	25,7	26,0	25,5	24,7	24,4	24,1	24,1	22,9	22,6
		T2	23,4	23,7	24,9	24,8	25,1	25,5	25,0	24,7	24,1	23,9	23,9	22,8	22,5
		T	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>117</b>	<b>118</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		31/12/03	02/01/04	05/01/04	06/01/04	07/01/04	08/01/04	09/01/04	12/01/04	13/01/04	14/01/04	15/01/04	16/01/04	19/01/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,4	21,9	22,5	23,2	22,0	23,6	20,5	22,0	20,9	22,4	21,9	23,1	22,1	
	T-8	22,2	21,8	22,4	23,0	21,9	23,4	20,4	21,8	20,7	22,2	21,8	23,4	21,8	
	T	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,0</b>	<b>23,5</b>	<b>20,5</b>	<b>21,9</b>	<b>20,8</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,0</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	86,5	91,0	82,0	78,0	82,0	82,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	84,1	77,0	
	U	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,5</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>81,8</b>	<b>73,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,1	23,9	23,6	23,6	23,7	23,4	23,1	22,6	22,9	23,2	23,3	23,5	23,4
		T2	23,0	23,8	23,5	23,4	23,5	23,2	22,8	22,4	22,8	23,0	23,1	23,3	23,3
		T	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>
	COD	T1	22,7	23,4	23,1	23,1	23,2	23,0	22,7	22,0	22,4	22,7	22,8	23,0	23,0
		T2	22,6	23,5	23,1	23,1	23,1	22,9	22,4	22,0	22,4	22,6	22,8	23,0	23,0
		T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>
	RSS	T1	22,7	23,5	23,1	23,2	23,3	22,9	22,6	22,1	22,5	22,7	22,8	23,2	23,0
		T2	22,7	23,5	23,2	23,2	23,5	22,9	22,6	22,0	22,5	22,0	22,9	23,2	23,1
		T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>151</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,5	23,0	22,9	22,8	22,9	22,7	22,4	21,9	22,1	23,2	22,4	22,6	22,8
		T2	22,3	22,8	22,6	22,6	22,7	22,5	22,3	21,6	21,9	23,0	22,2	22,6	22,7
		T	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,5	23,2	22,3	22,9	23,0	22,8	22,4	21,8	22,2	22,5	22,6	22,8	22,8
		T2	22,3	23,2	22,9	23,0	23,0	22,8	22,4	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,7
		T	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,2	22,9	22,6	22,6	22,7	22,5	22,1	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,6
		T2	22,5	22,9	22,8	22,8	23,0	22,7	22,3	21,6	21,9	22,4	22,6	22,8	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>138</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,0	23,3	22,5	22,5	22,7	22,4	21,9	21,3	22,2	22,5	22,5	21,9	23,0
		T2	22,0	22,8	22,4	22,7	22,4	22,3	22,0	21,3	21,8	22,1	22,2	22,4	22,6
		T	<b>22,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,4	23,1	22,8	22,8	22,8	22,4	22,2	21,8	22,2	22,3	22,4	22,6	22,7
		T2	22,3	23,2	22,8	22,8	22,8	22,5	22,2	21,7	22,2	22,2	22,4	22,7	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,4	23,1	22,4	22,6	22,7	22,1	21,9	21,8	22,2	22,3	22,3	22,6	22,7
		T2	22,7	23,4	22,6	22,7	22,9	22,2	21,9	22,0	22,3	22,5	22,4	22,9	22,9
		T	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>
Tempo [dias]	<b>106</b>	<b>108</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>125</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,5	24,3	23,8	23,9	24,0	23,4	22,9	22,3	22,9	23,2	23,2	23,6	23,9
		T2	23,9	24,7	24,2	24,3	24,2	23,9	23,3	22,6	23,2	23,3	23,4	23,7	24,4
		T	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>
	COD	T1	23,5	24,3	24,0	24,0	24,0	23,5	23,2	22,6	23,1	23,4	23,5	23,8	23,9
		T2	23,2	23,9	23,7	23,7	23,7	23,3	23,0	22,5	22,9	23,2	23,2	23,5	23,4
		T	<b>23,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>
	RSS	T1	22,9	23,6	23,3	23,3	23,3	23,0	22,6	22,1	22,6	22,8/	22,9	23,1	23,1
		T2	22,6	23,3	22,9	22,9	23,0	22,7	22,2	21,9	22,4	22,6	22,6	22,9	22,8
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>151</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,4	23,0	22,8	22,8	22,9	22,6	22,3	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,8
		T2	22,3	23,2	22,7	22,8	22,9	22,5	22,3	21,7	22,2	22,4	22,5	22,7	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,6	23,6	23,3	23,4	23,5	23,1	22,7	22,0	22,5	22,6	22,7	22,9	23,2
		T2	23,0	23,6	23,8	23,5	24,0	23,4	22,9	22,4	22,8	22,9	23,4	23,1	23,5
		T	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	22,8	23,6	23,3	23,3	23,4	22,9	22,6	22,1	22,6	22,8	22,9	23,2	23,4
		T2	22,7	23,4	23,1	23,0	23,1	22,8	22,5	22,0	22,3	22,6	22,7	23,0	23,0
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>
Tempo [dias]	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>138</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)>

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		20/01/04	21/01/04	22/01/04	23/01/04	26/01/04	27/01/04	28/01/04	29/01/04	30/01/04	02/02/04	03/02/04	04/02/04	05/02/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,8	23,6	24,2	21,2	21,6	22,6	22,0	21,5	21,1	22,1	23,4	23,3	23,4	
	T-8	22,6	23,4	24,0	21,0	21,6	22,5	21,8	21,4	20,9	22,0	23,3	23,1	23,2	
	T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,6</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>22,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	70,5	75,0	83,0	82,0	78,0	70,5	66,5	74,0	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	
	U. esq.	78,0	78,5	87,0	91,0	91,0	78,0	75,0	86,5	82,0	86,5	78,5	83,0	79,0	
	U	<b>74,3</b>	<b>76,8</b>	<b>85,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,5</b>	<b>74,3</b>	<b>70,8</b>	<b>80,3</b>	<b>76,3</b>	<b>82,5</b>	<b>78,8</b>	<b>77,3</b>	<b>75,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,3	23,2	23,3	23,5	22,7	22,8	23,0	23,1	23,4	23,9	22,8	23,7	24,0
		T2	23,2	23,0	23,2	23,3	22,6	22,7	22,9	23,0	23,3	23,7	23,6	23,6	24,0
		T	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>
	COD	T1	22,9	22,8	22,9	23,1	22,3	21,4	22,6	22,8	23,0	23,5	23,3	23,1	23,7
		T2	22,7	22,7	22,8	22,9	22,2	22,3	22,4	22,8	23,9	23,6	23,0	23,1	23,3
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,5</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	23,2	22,3	22,7	22,7	22,9	23,1	23,4	23,2	23,2	23,7
		T2	23,1	23,0	23,2	23,3	22,4	22,6	22,9	23,0	23,5	23,4	23,3	23,2	23,9
		T	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>
Tempo [dias]	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,7	22,6	22,7	22,9	22,1	22,2	22,3	22,5	22,7	23,1	23,0	22,9	23,1
		T2	22,5	22,5	22,5	22,6	22,0	22,0	22,1	22,3	22,6	22,9	22,9	22,8	23,1
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,6	22,9	22,0	22,1	22,3	22,4	22,6	23,1	22,9	22,9	23,2
		T2	22,5	22,5	22,5	22,8	22,0	22,9	22,2	22,4	22,5	23,0	22,9	22,9	23,2
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	22,5	22,4	22,5	22,7	21,9	22,0	22,2	22,4	22,6	23,0	22,8	22,7	23,1
		T2	22,8	22,5	22,9	22,8	21,9	22,3	22,2	22,6	22,9	23,4	22,9	23,0	23,5
		T	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,5	23,0	22,9	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,1	22,8	22,9	23,4
		T2	22,3	22,3	22,5	22,6	21,8	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7	22,6	22,6	22,9
		T	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,7	22,9	21,8	21,8	22,3	22,5	22,6	23,0	22,9	22,9	23,3
		T2	22,8	22,7	22,7	23,0	21,9	22,0	22,3	22,5	22,7	23,1	22,9	22,9	23,3
		T	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	22,6	22,7	23,0	22,8	21,8	22,2	22,3	22,7	22,7	23,1	22,8	23,1	23,6
		T2	23,0	22,9	23,3	22,9	22,0	22,4	22,5	22,9	22,9	26,4	22,7	23,3	24,0
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>24,8</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>
Tempo [dias]	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>136</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,9	23,8	23,9	23,9	22,8	23,3	23,5	23,7	24,0	24,5	24,0	24,0	24,7
		T2	24,4	24,2	24,3	24,4	23,2	23,3	23,5	24,1	24,3	25,0	24,4	24,5	25,1
		T	24,2	24,0	24,1	24,2	23,0	23,3	23,5	23,9	24,2	24,8	24,2	24,3	24,9
	COD	T1	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>
		T2	23,3	23,2	23,3	23,7	22,7	23,1	23,1	23,2	23,4	23,9	23,8	23,6	24,1
		T	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>
	RSS	T1	23,0	23,0	23,1	23,3	22,4	22,6	22,7	23,0	23,0	23,1	23,2	23,2	23,7
		T2	22,7	22,7	22,9	22,9	22,1	22,3	22,4	22,6	23,0	23,0	23,2	23,2	23,4
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,7	22,7	22,8	22,8	22,0	22,2	22,4	22,7	22,7	23,5	23,1	23,0	23,6
		T2	22,7	22,7	22,8	22,9	21,9	22,2	22,4	22,6	22,8	23,4	23,0	23,1	23,4
		T	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	23,2	23,0	23,0	23,2	22,1	22,4	22,6	22,8	23,0	23,3	23,6	23,6	24,1
		T2	23,5	23,2	23,4	23,5	22,2	22,4	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	23,9	24,2
		T	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,3	23,2	23,3	23,2	22,4	22,6	22,8	23,1	23,2	22,8	23,4	23,4	23,8
		T2	22,9	22,8	22,9	23,1	22,3	22,5	22,5	22,8	23,0	22,6	23,2	23,0	23,4
		T	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		06/02/04	09/02/04	10/02/04	11/02/04	12/02/04	13/02/04	16/02/04	17/02/04	18/02/04	19/02/04	20/02/04	23/02/04	24/02/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	23,5	17,5	18,2	18,8	18,5	20,3	20,0	23,7	22,6	21,7	21,9	22,2	21,0	
	T-8	23,3	17,4	18,0	18,6	18,2	20,2	19,8	23,6	22,3	21,4	21,7	22,1	20,8	
	T	<b>23,4</b>	<b>17,5</b>	<b>18,1</b>	<b>18,7</b>	<b>18,4</b>	<b>20,3</b>	<b>19,9</b>	<b>23,7</b>	<b>22,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>20,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	70,5	91,0	87,0	87,0	91,0	91,0	79,0	86,5	
	U. esq.	87,0	90,0	90,0	90,0	90,0	86,5	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	87,0	91,0	
	U	<b>83,3</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>89,0</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>83,0</b>	<b>88,8</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,6	23,7	22,8	22,0	21,6	21,4	22,2	22,4	22,6	22,8	22,9	22,8	23,2
		T2	24,4	23,6	22,5	21,7	21,3	21,2	22,1	22,1	22,5	22,7	22,8	22,7	23,1
		T	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>22,7</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	24,0	23,4	22,2	21,5	21,1	20,9	21,7	21,8	22,1	22,3	22,4	22,3	22,6
		T2	24,1	23,2	22,1	21,3	20,9	20,7	21,6	21,7	22,0	22,1	22,4	22,2	22,6
		T	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	24,3	23,0	21,8	21,2	20,8	20,7	21,7	21,8	22,2	22,4	22,5	22,5	22,8
		T2	24,4	23,1	21,9	21,2	20,8	20,6	21,9	21,8	22,2	22,4	22,7	22,5	22,8
		T	<b>24,4</b>	<b>23,1</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>
Tempo [dias]	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>179</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>187</b>		
Linha 2	RSU	T1	23,6	23,6	22,3	21,5	21,1	20,8	21,5	21,5	21,8	21,9	21,1	22,1	22,4
		T2	23,4	23,0	22,0	21,3	20,8	20,6	21,3	21,4	21,6	21,8	22,0	21,9	22,2
		T	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
	COD	T1	23,8	23,8	22,2	21,5	21,1	20,7	21,6	21,6	21,9	22,1	22,3	22,2	22,5
		T2	23,7	22,6	22,5	21,5	21,1	20,8	21,6	21,6	21,8	22,1	22,1	22,2	22,5
		T	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	23,7	22,8	21,7	21,0	20,6	20,4	21,3	21,4	21,7	21,8	22,9	21,9	22,2
		T2	23,9	22,0	21,9	21,4	20,7	20,6	21,5	21,8	22,2	22,4	22,1	21,8	22,3
		T	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>156</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>173</b>	<b>174</b>		
Linha 3	RSU	T1	24,0	22,2	20,9	20,4	20,2	20,1	21,3	21,4	21,8	22,0	22,0	22,0	22,4
		T2	23,5	22,5	21,3	20,6	20,4	20,1	21,1	21,2	21,6	21,6	21,8	21,7	22,2
		T	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>	<b>20,3</b>	<b>20,1</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>
	COD	T1	23,8	22,7	21,6	20,9	20,7	20,5	21,6	21,6	21,9	22,0	22,2	22,2	22,6
		T2	23,8	22,7	21,5	21,0	20,7	20,5	21,5	21,6	21,9	22,0	22,1	22,1	22,4
		T	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	24,2	21,6	21,0	20,8	20,4	20,4	21,5	21,6	21,9	21,9	22,0	22,2	22,4
		T2	24,7	21,6	20,6	20,5	20,0	20,2	21,4	21,4	22,1	22,0	22,6	22,4	22,5
		T	<b>24,5</b>	<b>21,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>
Tempo [dias]	<b>143</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>150</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>156</b>	<b>157</b>	<b>160</b>	<b>161</b>		
Linha 4	RSU	T1	25,6	23,5	22,2	21,6	21,2	21,1	22,4	22,4	22,8	22,9	23,0	23,2	23,6
		T2	25,8	24,3	22,8	22,1	21,9	21,6	22,7	22,3	23,0	23,6	23,0	23,1	23,7
		T	<b>25,7</b>	<b>23,9</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>
	COD	T1	25,6	23,8	22,7	21,8	21,5	21,5	22,4	22,5	22,9	23,0	23,2	23,1	23,5
		T2	24,6	23,7	22,3	21,8	21,4	21,3	22,3	22,3	22,6	22,8	23,0	22,9	23,2
		T	<b>25,1</b>	<b>23,8</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	23,9	23,0	22,1	21,5	20,9	20,7	21,7	21,7	22,2	22,2	22,4	22,4	22,7
		T2	24,0	22,5	21,7	21,1	20,9	20,7	21,4	21,7	21,8	22,1	22,2	22,2	22,5
		T	<b>24,0</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,7</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>179</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>187</b>		
Linha 5	RSU	T1	24,2	22,9	21,1	21,5	20,9	20,7	21,5	21,6	21,8	22,0	22,1	22,1	22,4
		T2	24,2	22,7	21,9	21,3	21,0	20,8	21,5	21,6	22,0	22,0	22,2	22,5	22,4
		T	<b>24,2</b>	<b>22,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	24,6	23,4	22,5	21,6	21,0	20,8	21,8	21,8	22,0	22,2	22,2	22,3	22,7
		T2	24,6	23,5	22,5	21,9	21,6	21,1	21,9	21,3	22,6	22,5	22,4	22,4	22,6
		T	<b>24,6</b>	<b>23,5</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>21,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	24,2	22,9	22,3	21,5	21,1	20,9	21,8	21,9	22,2	22,3	22,4	22,4	22,7
		T2	23,9	22,9	22,0	21,4	21,0	20,9	21,6	21,6	21,9	22,2	22,3	22,3	22,6
		T	<b>24,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>156</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>173</b>	<b>174</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		25/02/04	26/02/04	27/02/04	01/03/04	02/03/04	03/03/04	04/03/04	05/03/04	08/03/04	09/03/04	10/03/04	11/03/04	12/03/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	26,9	21,6	21,8	21,7	21,5	23,2	25,4	20,1	21,7	24,5	24,4	23,3	21,3	
	T-8	27,1	21,4	21,6	21,6	21,3	23,1	25,3	19,9	20,9	24,4	24,1	23,2	21,2	
	T	<b>27,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>23,2</b>	<b>25,4</b>	<b>20,0</b>	<b>21,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,3</b>	<b>21,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0	71,5	71,5	70,5	
	U. esq.	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5	75,0	78,5	86,5	
	U	<b>72,5</b>	<b>79,0</b>	<b>88,8</b>	<b>84,3</b>	<b>86,5</b>	<b>79,0</b>	<b>76,0</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>69,8</b>	<b>73,3</b>	<b>75,0</b>	<b>78,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,6	23,9	23,2	23,4	23,8	24,1	22,9	22,9	23,0	23,2	23,4	23,5
		T2	23,4	23,6	23,8	23,1	23,4	23,9	24,1	23,6	22,8	23,1	23,3	23,5	23,4
		T	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	22,8	23,7	23,3	22,7	22,8	23,3	23,4	23,4	22,5	22,7	23,0	23,1	23,2
		T2	22,7	23,1	23,2	22,5	22,7	23,1	23,3	23,3	22,5	22,5	22,8	23,0	22,9
		T	<b>22,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	22,9	23,2	23,4	22,5	22,8	23,2	23,5	23,2	22,5	22,6	22,8	23,1	23,1
		T2	22,9	23,3	23,5	22,5	22,9	23,3	23,5	23,2	22,4	22,7	22,8	23,1	23,3
		T	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>
Tempo [dias]	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>193</b>	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>200</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,5	22,7	22,9	22,4	22,5	22,8	23,0	22,9	22,3	22,4	22,6	22,8	22,9
		T2	22,4	22,4	22,9	22,1	22,2	22,5	22,9	22,8	22,0	22,1	22,3	22,6	22,6
		T	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,6	22,9	23,2	22,4	22,7	23,1	23,4	23,2	22,3	22,5	22,7	22,9	23,0
		T2	22,6	22,8	23,1	22,5	22,6	23,1	23,3	23,2	22,3	22,4	22,6	22,8	22,9
		T	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
	RSS	T1	22,4	22,5	22,7	21,9	22,2	22,5	22,9	22,6	22,0	22,1	22,3	22,6	22,6
		T2	22,4	22,9	23,3	22,4	22,2	22,5	23,3	22,9	22,0	22,4	22,7	22,7	22,7
		T	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>187</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,8	23,1	21,8	22,4	22,8	23,0	22,8	21,7	22,2	22,4	22,5	22,9
		T2	22,2	22,4	22,7	21,9	22,3	22,6	22,8	22,6	21,6	21,9	22,2	22,3	22,8
		T	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,7</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	22,7	22,9	23,1	22,4	22,8	23,1	23,4	23,2	22,3	22,3	22,7	23,0	23,2
		T2	22,6	22,8	23,2	22,4	22,7	23,0	23,3	23,1	22,2	22,2	22,5	22,9	23,0
		T	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	22,2	22,8	23,0	23,2	22,7	22,1	22,3	22,6	23,0	22,9
		T2	23,7	23,2	23,3	22,2	23,0	23,2	23,1	22,6	22,2	22,6	22,8	23,1	23,0
		T	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>164</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>171</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>178</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,7	24,0	24,4	23,1	23,6	23,9	24,3	23,9	23,0	23,2	23,5	23,8	23,9
		T2	24,2	24,1	24,5	23,4	23,7	24,3	24,2	24,3	23,2	23,2	23,6	23,8	23,9
		T	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	23,6	23,8	24,1	23,1	23,4	23,8	24,1	23,9	23,1	23,2	23,4	23,6	23,7
		T2	23,3	23,7	23,8	22,9	23,1	23,4	23,9	23,6	22,8	23,0	23,1	23,4	23,5
		T	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1	22,8	23,1	23,4	22,4	22,7	23,1	23,3	23,2	22,5	22,6	22,9	23,0	23,1
		T2	22,6	22,8	23,2	22,1	22,5	23,0	23,3	23,0	22,2	22,3	22,6	22,8	22,9
		T	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>193</b>	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>200</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,5	22,8	23,1	22,4	22,8	23,0	23,3	23,0	22,2	22,4	22,6	22,7	22,9
		T2	22,5	22,9	23,2	22,5	22,5	23,2	23,4	23,2	22,3	22,5	22,5	22,9	23,2
		T	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,8	23,1	23,4	22,5	22,9	23,2	23,6	23,3	22,1	22,2	22,4	22,7	23,0
		T2	22,7	23,2	23,2	22,6	23,1	23,1	23,8	23,5	22,2	22,1	22,5	22,7	22,8
		T	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	22,9	23,0	23,4	22,5	22,7	23,1	23,3	23,2	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
		T2	22,7	22,9	23,2	22,3	22,5	22,9	23,2	23,0	22,4	22,4	22,5	22,7	22,9
		T	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>187</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		15/03/04	16/03/04	17/03/04	18/03/04	19/03/04	22/03/04	23/03/04	24/03/04	25/03/04	26/03/04	29/03/04	30/03/04	31/03/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,0	21,0	21,3	22,9	21,1	20,6	21,6	20,3	22,6	25,5	22,8	21,2	22,6	
	T-8	21,9	20,8	21,1	22,8	20,9	20,4	21,4	20,0	22,4	25,3	22,6	21,0	22,3	
	T	<b>22,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>22,9</b>	<b>21,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,5</b>	<b>20,2</b>	<b>22,5</b>	<b>25,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0	74,0	70,5	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	87,0	91,0	90,0	85,5	90,0	78,0	87,0	82,0	78,0	78,0	
	U	<b>86,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>83,0</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>83,3</b>	<b>85,5</b>	<b>75,5</b>	<b>72,0</b>	<b>78,0</b>	<b>76,0</b>	<b>74,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,4	23,4	23,4	23,7	23,3	23,2	22,8	22,5	22,5	22,6	22,7	22,9
		T2	23,4	23,2	23,3	23,3	23,3	23,1	23,1	22,7	22,3	22,5	22,5	22,6	22,8
		T	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,1	23,0	23,1	23,1	23,3	23,0	22,8	22,5	22,1	22,1	22,3	22,4	22,7
		T2	22,9	22,9	23,0	22,9	23,2	22,7	22,6	22,2	21,8	21,9	22,0	22,2	22,5
		T	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	23,0	22,9	22,9	23,0	23,2	22,7	22,6	22,2	22,0	22,0	22,1	22,2	22,5
		T2	23,0	22,9	22,8	22,9	23,1	22,7	22,5	22,2	21,8	21,9	22,1	22,1	22,3
		T	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>207</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>214</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>221</b>	<b>222</b>	<b>223</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,8	22,7	22,7	23,7	22,9	22,7	22,6	22,3	22,1	22,0	21,9	22,2	22,4
		T2	22,6	22,4	22,4	22,4	22,5	22,3	22,3	22,0	21,7	21,7	22,0	21,7	22,0
		T	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	22,9	22,9	22,8	22,9	23,0	22,7	22,6	22,3	21,7	22,0	22,0	22,2	22,3
		T2	22,9	22,8	22,8	23,0	23,1	22,8	22,7	22,4	22,0	22,0	22,0	22,2	22,4
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>
	RSS	T1	22,5	22,4	22,3	22,4	22,5	22,1	22,1	21,8	21,5	21,5	21,5	21,5	21,8
		T2	22,7	22,8	22,6	22,3	22,7	22,4	22,2	21,9	21,6	21,6	21,5	21,6	22,1
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>
Tempo [dias]	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,3	22,3	22,4	22,7	22,2	22,0	21,7	21,3	21,3	21,8	21,8	22,2
		T2	22,3	22,2	22,3	22,2	22,5	22,1	21,9	21,7	21,4	21,4	21,6	21,6	22,0
		T	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	22,9	22,7	22,7	22,8	23,1	22,6	22,4	22,1	21,9	21,9	22,1	21,1	22,3
		T2	22,8	22,6	22,6	22,7	22,9	22,6	22,5	22,0	21,7	21,7	21,9	22,0	22,2
		T	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	22,6	22,4	22,5	22,6	22,9	22,3	22,1	21,6	21,5	21,8	21,8	21,0	22,2
		T2	22,8	22,2	22,5	22,5	23,1	22,2	22,0	21,4	21,5	22,1	22,0	21,0	22,4
		T	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,0</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>185</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>	<b>192</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,6	23,4	23,5	23,5	23,7	23,1	22,9	22,6	22,3	22,4	22,6	22,7	22,9
		T2	23,7	23,9	23,5	23,8	23,9	23,5	23,3	23,0	22,6	22,6	22,6	22,8	22,9
		T	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,6	23,5	23,6	23,6	23,7	23,4	23,2	22,8	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8
		T2	23,4	23,3	23,3	23,3	23,5	23,1	23,0	22,6	22,3	22,3	22,4	22,5	22,7
		T	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,8	22,9	22,8	22,9	23,1	22,8	22,7	22,3	22,0	22,0	22,0	22,2	22,4
		T2	22,6	22,7	22,6	22,6	22,9	22,5	22,3	22,0	21,7	21,7	21,9	22,0	22,2
		T	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>207</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>214</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>221</b>	<b>222</b>	<b>223</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,9	22,6	22,6	22,7	22,8	22,6	22,5	22,2	21,9	21,9	22,2	22,2	22,3
		T2	22,8	22,6	22,7	22,7	23,0	22,6	22,5	22,2	22,0	22,1	22,0	22,3	22,5
		T	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,6	22,7	22,9	22,6	22,5	22,2	21,8	21,8	22,0	22,1	22,3
		T2	22,8	22,9	22,9	22,9	22,8	22,9	22,6	22,2	21,9	21,8	21,9	21,9	22,2
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,7	22,6	22,2	21,8	21,7	21,9	22,0	22,2
		T2	22,7	22,7	22,8	22,7	22,8	22,5	22,4	22,1	21,7	21,7	21,7	21,9	22,1
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>
Tempo [dias]	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		01/04/04	02/04/04	05/04/04	06/04/04	07/04/04	08/04/04	09/04/04	12/04/04	13/04/04	14/04/04	15/04/04	16/04/04	19/04/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	21,1	22,1	21,8	21,8	21,6	22,3	23,2	20,8	21,8	20,4	23,3	23,3	24,4	
	T-8	20,9	22,9	21,6	21,6	21,4	22,3	23,0	20,5	21,6	20,2	23,2	23,1	24,2	
	T	<b>21,0</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>20,7</b>	<b>21,7</b>	<b>20,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>24,3</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	82,0	70,5	91,0	78,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5	81,0	82,0	78,5	63,5	
	U. esq.	86,5	78,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5	90,0	86,5	82,0	70,5	
	U	<b>84,3</b>	<b>74,3</b>	<b>91,0</b>	<b>84,5</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>79,0</b>	<b>88,8</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,3</b>	<b>80,3</b>	<b>67,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,0	22,9	23,7	23,6	23,3	23,1	23,4	23,0	22,8	22,5	22,5	22,7	23,4
		T2	23,0	22,8	23,6	23,4	23,1	23,0	23,3	22,8	22,6	22,3	22,4	22,5	23,2
		T	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	22,9	22,8	23,5	23,4	23,0	22,9	23,1	22,8	22,4	22,3	22,2	22,5	23,3
		T2	22,7	22,3	23,2	23,2	22,8	22,6	22,9	22,6	22,1	21,9	21,9	22,2	23,0
		T	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	22,5	22,4	23,2	22,9	22,7	22,6	22,9	22,4	22,1	22,0	21,9	22,1	22,9
		T2	22,5	22,3	23,2	22,9	22,5	22,6	23,0	22,3	22,0	21,9	22,0	22,1	22,9
		T	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,9</b>
Tempo [dias]	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>235</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>242</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,5	22,5	23,1	23,1	22,8	22,7	22,9	22,7	22,1	22,0	21,9	23,2	23,0
		T2	22,2	22,2	22,8	22,6	22,4	22,3	22,5	22,3	22,1	22,0	21,9	21,8	22,5
		T	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,5	22,3	23,0	23,0	22,7	22,6	22,8	22,5	22,2	22,9	21,9	22,0	22,9
		T2	22,4	22,2	23,0	23,0	22,8	22,5	22,7	22,5	22,3	22,0	21,9	21,9	22,8
		T	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	22,0	21,8	22,6	22,4	22,2	22,5	22,3	21,9	21,6	21,4	21,4	21,6	22,3
		T2	22,0	22,2	22,9	22,6	22,4	22,2	22,2	21,6	21,7	21,6	21,6	21,6	22,4
		T	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>222</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>229</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,3	22,1	23,0	22,4	22,1	21,9	22,6	21,8	21,4	21,3	21,2	21,6	22,7
		T2	22,0	21,9	22,5	22,4	22,0	21,9	22,3	21,8	21,5	21,3	21,1	21,2	22,0
		T	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>21,4</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	22,5	22,3	23,0	22,8	22,5	22,4	22,7	22,2	21,9	21,8	21,6	21,8	22,6
		T2	22,3	22,2	22,9	22,8	22,5	22,5	22,7	22,3	21,9	21,7	21,6	21,7	22,6
		T	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	22,1	22,1	22,9	22,5	22,2	22,4	22,7	21,9	21,6	21,5	21,4	21,7	22,5
		T2	22,3	22,2	23,1	22,3	21,9	22,4	22,8	22,0	21,6	21,4	21,5	21,9	22,9
		T	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>198</b>	<b>199</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>206</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>213</b>	<b>216</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,1	22,8	23,6	23,2	22,8	22,8	23,2	22,6	22,3	22,2	22,1	22,6	23,2
		T2	23,1	22,8	23,8	23,7	23,1	23,1	23,3	23,0	22,4	22,7	22,4	22,7	23,5
		T	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,7</b>	<b>23,4</b>
	COD	T1	23,0	22,8	23,7	23,5	23,2	23,0	23,4	23,0	22,7	22,6	22,5	22,7	23,4
		T2	22,8	22,7	23,4	23,4	23,1	22,9	23,2	22,9	22,5	22,5	22,4	22,5	23,2
		T	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	22,6	22,4	23,3	23,1	22,8	22,7	22,9	22,6	22,2	22,2	22,2	22,4	23,0
		T2	22,3	22,3	23,1	22,8	22,5	22,4	22,8	22,1	22,1	21,8	21,7	22,0	22,7
		T	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>
Tempo [dias]	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>235</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>242</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,7	22,4	23,0	22,8	22,6	22,5	22,6	22,1	21,8	21,7	21,6	21,8	22,5
		T2	22,5	22,5	23,0	22,9	22,6	22,5	22,7	22,2	21,9	21,7	21,6	21,7	22,6
		T	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>
	COD	T1	22,2	22,1	22,8	22,8	22,6	22,4	22,6	22,2	21,9	21,8	21,7	21,8	22,5
		T2	22,6	22,5	22,7	22,8	22,6	22,6	22,6	22,2	22,0	21,9	21,7	22,0	22,5
		T	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	22,3	22,2	22,9	22,9	22,6	22,5	22,7	22,3	22,1	21,9	21,9	22,0	22,7
		T2	22,2	22,0	22,8	22,7	22,4	22,3	22,5	22,3	21,9	21,7	21,8	21,9	22,5
		T	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>222</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>229</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		20/04/04	21/04/04	22/04/04	23/04/04	26/04/04	27/04/04	28/04/04	29/04/04	30/04/04	03/05/04	04/05/04	05/05/04	06/05/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	21,3	23,4	21,8	20,9	19,2	22,2	19,2	18,7	17,0	23,2	22,5	21,2	22,1	
	T-8	21,2	23,3	21,6	20,7	19,0	22,0	18,9	18,5	17,0	23,0	22,3	21,0	22,0	
	T	<b>21,3</b>	<b>23,4</b>	<b>21,7</b>	<b>20,8</b>	<b>19,1</b>	<b>22,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,6</b>	<b>17,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>22,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	82,0	74,0	74,0	86,5	85,5	73,0	81,0	71,0	71,0	78,0	78,0	82,0	82,0	
	U. esq.	85,5	82,0	82,0	86,5	85,5	81,0	90,0	90,0	80,0	85,5	86,5	90,0	91,0	
	U	<b>83,8</b>	<b>78,0</b>	<b>78,0</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>77,0</b>	<b>85,5</b>	<b>80,5</b>	<b>75,5</b>	<b>81,8</b>	<b>82,3</b>	<b>86,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,4	23,5	23,4	23,5	23,0	22,5	22,1	21,6	21,5	22,1	22,6	23,0
		T2	23,2	23,3	23,3	23,2	23,3	22,8	22,2	21,9	21,3	21,3	21,8	22,4	22,8
		T	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,3	23,3	23,5	23,4	23,5	22,8	22,3	21,8	21,5	21,3	21,8	22,4	22,9
		T2	23,0	22,9	23,1	23,0	23,2	22,2	21,8	21,6	21,0	21,0	21,5	22,0	22,5
		T	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	22,0	23,0	22,2	21,7	21,4	20,9	20,9	21,4	22,0	22,3
		T2	22,8	22,8	22,8	22,7	23,0	22,1	21,6	21,1	20,8	20,6	21,3	21,9	22,2
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>	<b>21,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>249</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>256</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>		
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,3	23,2	23,3	23,2	22,8	22,3	21,9	21,5	21,5	21,9	22,4	22,8
		T2	22,6	22,7	23,0	22,8	22,8	22,2	21,7	21,3	21,2	21,0	21,4	21,9	22,3
		T	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,6</b>
	COD	T1	22,9	23,0	23,1	23,0	23,1	22,5	21,9	21,6	21,2	21,2	21,7	22,3	22,6
		T2	22,9	23,0	23,0	22,9	23,1	22,7	22,1	21,6	21,2	21,0	21,6	22,2	22,6
		T	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	22,3	22,4	22,5	22,4	22,4	21,8	21,4	20,9	20,5	20,4	20,9	21,4	21,7
		T2	22,2	22,3	22,6	22,3	22,6	21,9	21,5	21,2	20,9	20,5	20,8	21,4	21,8
		T	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,4</b>	<b>21,8</b>
Tempo [dias]	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,6	22,7	22,2	22,6	21,1	20,8	20,5	20,1	20,4	21,0	21,6	21,8
		T2	22,0	22,1	22,2	21,9	22,2	21,2	20,7	20,3	19,8	19,9	20,4	20,8	21,2
		T	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>20,4</b>	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>
	COD	T1	22,6	22,7	22,8	22,5	22,8	21,7	21,3	20,9	20,5	20,7	21,2	21,7	22,0
		T2	22,6	22,7	22,9	22,5	22,8	21,8	21,3	20,9	20,5	20,8	21,2	21,8	22,0
		T	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>
	RSS	T1	22,5	22,7	22,7	22,3	22,7	21,2	20,8	20,3	20,1	21,0	21,5	21,8	22,0
		T2	22,6	23,0	23,0	22,4	23,0	21,3	21,0	20,6	20,0	20,8	22,0	22,4	22,5
		T	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,1</b>	<b>20,9</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>220</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>227</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,2	23,1	23,3	23,2	23,2	22,1	21,7	21,3	20,8	20,9	21,5	22,1	22,4
		T2	23,4	23,2	23,3	23,3	23,3	22,9	22,1	21,9	21,2	20,9	21,5	22,4	22,5
		T	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>
	COD	T1	23,3	23,2	23,4	23,2	23,4	22,6	22,1	21,8	21,2	21,2	21,7	22,3	22,7
		T2	23,2	23,1	23,2	23,0	23,3	22,5	21,1	21,7	21,2	21,0	21,6	22,1	22,6
		T	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	23,0	23,0	23,1	23,0	23,2	22,5	22,0	21,7	21,2	20,8	21,5	22,1	22,4
		T2	22,7	22,7	22,8	22,5	22,8	22,0	21,5	21,1	20,8	20,5	21,2	21,7	22,0
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,9</b>	<b>22,2</b>
Tempo [dias]	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>249</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>256</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,6	22,7	22,7	22,6	22,6	22,0	21,5	21,1	20,7	20,5	21,0	21,5	21,8
		T2	22,7	22,8	22,8	22,6	22,6	21,7	21,3	20,9	20,4	20,4	21,0	21,5	21,8
		T	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>
	COD	T1	22,6	22,6	22,7	22,6	22,7	22,0	21,5	21,1	20,6	20,3	21,1	21,6	22,0
		T2	22,7	22,7	22,8	22,8	23,0	22,2	21,6	21,3	20,7	20,4	21,0	21,7	21,8
		T	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>
	RSS	T1	22,6	22,6	22,7	22,6	22,7	22,0	21,5	21,1	20,6	20,3	20,9	21,5	21,8
		T2	22,5	22,4	22,5	22,4	22,6	22,0	21,5	21,1	20,6	20,2	20,7	21,3	21,7
		T	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>	<b>20,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,8</b>
Tempo [dias]	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		07/05/04	10/05/04	11/05/04	12/05/04	13/05/04	14/05/04	17/05/04	18/05/04	19/05/04	20/05/04	21/05/04	24/05/04	25/05/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,3	19,4	21,1	20,0	20,0	20,4	21,2	21,1	21,4	21,8	20,4	18,9	19,8	
	T-8	21,7	19,0	21,0	20,5	19,8	20,2	21,0	20,9	21,2	21,5	20,2	18,8	19,6	
	T	<b>22,0</b>	<b>19,2</b>	<b>21,1</b>	<b>20,3</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>	<b>21,1</b>	<b>21,0</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>20,3</b>	<b>18,9</b>	<b>19,7</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U.dir.	78,0	91,0	73,0	81,0	91,0	82,0	91,0	91,0	85,5	73,0	81,0	80,0	77,0	
	U.esq.	86,5	90,0	85,5	90,0	90,0	91,0	90,0	91,0	90,0	81,0	85,5	90,0	86,0	
	U	<b>82,3</b>	<b>90,5</b>	<b>79,3</b>	<b>85,5</b>	<b>90,5</b>	<b>86,5</b>	<b>90,5</b>	<b>91,0</b>	<b>87,8</b>	<b>77,0</b>	<b>83,3</b>	<b>85,0</b>	<b>81,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,3	23,1	22,9	22,6	22,6	22,7	23,2	23,2	23,2	23,1	23,2	22,2	22,1
		T2	23,1	22,8	22,5	23,3	22,3	22,4	22,9	22,9	22,9	22,7	22,9	21,9	21,8
		T	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>
	COD	T1	23,2	23,0	22,7	22,4	22,2	22,3	22,8	22,7	22,8	22,7	22,9	20,0	21,6
		T2	22,8	22,4	22,2	22,0	21,8	22,0	22,5	22,4	22,5	22,3	22,5	21,5	21,3
		T	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>20,8</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	22,7	22,8	22,1	21,9	21,9	22,1	22,6	22,6	22,5	22,4	22,6	21,4	21,3
		T2	22,6	22,9	21,8	21,6	21,7	21,7	22,4	22,3	22,2	22,1	22,3	21,2	21,1
		T	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>
Tempo [dias]	<b>260</b>	<b>263</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>270</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>277</b>	<b>278</b>		
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,0	22,8	22,6	22,3	22,3	22,8	22,8	22,8	22,7	22,8	22,1	22,0
		T2	22,5	22,3	22,1	21,8	21,8	21,8	22,5	22,5	22,5	22,3	22,4	21,6	21,4
		T	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>
	COD	T1	22,9	22,8	22,5	22,3	22,2	22,3	22,9	22,9	22,8	22,8	23,0	22,0	21,8
		T2	23,0	22,9	22,6	22,4	22,2	22,4	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,0	21,8
		T	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>
	RSS	T1	22,0	21,9	21,7	21,5	21,4	21,5	21,9	21,9	21,9	21,8	22,0	21,0	20,9
		T2	22,2	21,7	21,7	21,6	21,5	21,3	21,9	21,8	21,8	21,8	21,8	20,9	21,0
		T	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>
Tempo [dias]	<b>247</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>265</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,0	21,5	21,2	21,3	21,2	21,2	21,5	21,5	21,5	21,3	21,4	19,9	20,1
		T2	21,5	21,2	21,0	20,9	20,9	21,0	21,2	21,3	21,3	21,2	21,2	20,0	19,9
		T	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>
	COD	T1	22,3	22,2	21,9	21,3	21,7	21,8	22,3	22,3	22,3	22,1	22,2	21,0	20,9
		T2	22,4	22,3	22,1	21,8	21,8	21,9	22,4	22,3	22,4	22,1	22,3	21,0	20,9
		T	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>
	RSS	T1	22,4	22,0	21,7	21,6	21,7	21,8	22,2	22,2	22,0	22,0	22,2	20,5	20,7
		T2	22,9	21,9	21,6	21,7	21,9	22,0	22,3	22,4	22,0	22,2	22,4	20,7	21,0
		T	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>
Tempo [dias]	<b>234</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>241</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>247</b>	<b>248</b>	<b>251</b>	<b>252</b>		
Linha 4	RSU	T1	22,7	22,4	22,0	21,7	22,1	21,9	22,5	22,7	22,4	22,2	22,4	21,1	20,9
		T2	22,8	23,0	22,8	22,6	22,0	22,3	22,9	22,4	23,0	22,6	22,9	21,6	21,5
		T	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>
	COD	T1	23,1	22,8	22,5	22,3	22,2	22,4	22,9	22,9	22,9	22,7	22,8	21,7	21,5
		T2	22,9	22,7	22,3	22,1	22,1	22,3	22,8	22,7	22,7	22,6	22,7	21,6	21,4
		T	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	22,8	22,6	22,3	21,6	22,0	22,1	22,5	22,4	22,5	22,4	22,5	21,6	21,3
		T2	22,3	22,1	21,7	21,5	21,6	21,8	22,1	22,2	22,2	22,0	22,1	21,1	20,9
		T	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,1</b>
Tempo [dias]	<b>260</b>	<b>263</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>270</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>277</b>	<b>278</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,1	21,9	21,8	21,5	21,5	21,6	22,0	22,0	22,0	21,9	21,9	20,6	20,7
		T2	22,4	22,0	21,8	21,9	21,5	21,5	22,0	22,0	21,9	21,9	21,8	20,9	20,5
		T	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>
	COD	T1	22,3	22,3	22,1	22,1	21,8	21,9	22,4	22,4	22,4	22,2	22,3	21,0	20,8
		T2	22,0	22,4	22,1	21,7	21,8	21,8	22,5	22,5	22,4	22,3	22,4	21,2	20,8
		T	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	22,2	22,1	21,8	21,6	21,5	21,6	22,1	22,0	22,0	21,9	22,0	20,9	20,9
		T2	22,0	21,9	21,6	21,4	21,4	21,4	21,9	21,9	21,9	21,8	21,9	21,0	20,5
		T	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>
Tempo [dias]	<b>247</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>265</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		26/05/04	27/05/04	28/05/04	31/05/04	01/06/04	02/06/04	03/06/04	04/06/04	07/06/04	08/06/04	09/06/04	10/06/04	11/06/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	19,2	15,2	16,9	18,2	19,7	18,7	18,4	17,3	15,1	16,3	16,7	19,4	18,9	
	T-8	18,9	15,0	16,6	18,1	19,6	18,5	18,2	17,2	14,9	16,1	16,5	19,3	18,7	
	T	<b>19,1</b>	<b>15,1</b>	<b>16,8</b>	<b>18,2</b>	<b>19,7</b>	<b>18,6</b>	<b>18,3</b>	<b>17,3</b>	<b>15,0</b>	<b>16,2</b>	<b>16,6</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	85,5	73,5	55,0	90,0	81,0	90,0	90,0	90,0	79,0	79,0	84,5	69,0	80,0	
	U. esq.	90,0	68,0	68,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	81,0	90,0	
	U	<b>87,8</b>	<b>70,8</b>	<b>61,5</b>	<b>90,0</b>	<b>85,5</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>84,0</b>	<b>84,0</b>	<b>86,8</b>	<b>75,0</b>	<b>85,0</b>
Linha 1	RSU	T1	22,2	22,2	21,3	20,4	20,9	21,3	21,5	21,4	19,8	19,6	19,7	20,2	20,6
		T2	21,8	21,8	20,9	20,0	20,5	20,9	21,1	20,9	19,3	19,2	19,3	19,8	20,2
		T	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	21,9	21,8	20,8	19,8	20,3	20,8	21,0	20,9	19,2	19,1	19,2	19,8	20,3
		T2	21,4	21,4	20,3	19,5	20,1	20,5	20,6	20,4	18,8	18,7	18,8	19,2	19,7
		T	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>20,6</b>	<b>19,7</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>19,0</b>	<b>18,9</b>	<b>19,0</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>
	RSS	T1	21,6	21,4	20,5	19,6	20,1	20,5	20,7	20,5	19,0	19,0	19,0	19,5	19,9
		T2	21,2	21,0	20,2	19,2	19,8	20,2	20,4	20,2	18,5	18,4	18,4	19,2	19,5
		T	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,4</b>	<b>19,4</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>	<b>18,8</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>
Tempo [dias]	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,9	21,9	21,2	20,1	20,5	20,8	21,0	21,0	19,8	19,5	19,6	19,9	20,3
		T2	21,7	21,6	20,9	19,8	20,1	20,5	20,6	20,5	19,3	19,2	19,2	19,5	19,7
		T	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,1</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>
	COD	T1	22,0	21,9	21,3	19,9	20,5	21,0	21,1	20,9	19,4	19,4	19,4	19,9	20,2
		T2	21,9	22,0	21,2	20,0	20,5	21,0	21,2	21,1	19,6	19,5	19,5	19,9	20,3
		T	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>	<b>21,0</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>
	RSS	T1	21,0	20,9	19,9	19,2	19,6	19,9	20,1	20,0	18,6	18,4	18,5	18,9	19,2
		T2	21,1	20,7	20,4	19,3	19,4	19,8	20,1	19,8	18,3	18,1	18,1	18,7	19,1
		T	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>	<b>20,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>19,9</b>	<b>18,5</b>	<b>18,3</b>	<b>18,3</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>
Tempo [dias]	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>278</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,4	20,0	18,8	18,4	18,8	19,3	19,4	19,3	17,5	17,6	17,6	18,2	18,9
		T2	20,1	20,1	19,2	18,3	18,7	19,2	19,3	19,2	17,6	17,5	17,5	17,9	18,3
		T	<b>20,3</b>	<b>20,1</b>	<b>19,0</b>	<b>18,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>17,6</b>	<b>17,6</b>	<b>17,6</b>	<b>18,1</b>	<b>18,6</b>
	COD	T1	21,2	21,1	20,3	19,5	20,0	20,4	20,6	20,4	19,0	18,9	18,9	19,3	19,7
		T2	21,2	21,1	20,4	19,4	20,0	20,5	20,7	20,4	18,9	18,9	18,8	19,2	19,7
		T	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>20,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>19,0</b>	<b>18,9</b>	<b>18,9</b>	<b>19,3</b>	<b>19,7</b>
	RSS	T1	21,2	20,7	19,9	19,3	20,0	20,4	20,5	20,0	18,6	18,5	18,5	19,1	19,5
		T2	21,6	20,5	19,5	19,5	20,3	20,6	20,6	19,6	18,5	18,6	18,8	19,5	19,6
		T	<b>21,4</b>	<b>20,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,4</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>19,8</b>	<b>18,6</b>	<b>18,6</b>	<b>18,7</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>
Tempo [dias]	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>255</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>262</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>269</b>		
Linha 4	RSU	T1	21,5	21,1	20,0	19,2	19,7	20,2	20,3	20,2	18,2	18,1	18,2	19,1	19,4
		T2	21,6	21,6	20,7	19,7	20,1	20,7	20,7	20,5	18,8	18,9	19,9	19,1	19,9
		T	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>20,4</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>	<b>19,7</b>
	COD	T1	21,8	21,7	20,7	19,8	20,5	20,9	21,1	21,0	19,2	19,1	19,1	19,7	20,2
		T2	21,6	21,6	20,7	19,7	20,2	20,7	20,9	20,9	19,1	18,9	18,9	19,4	20,0
		T	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>20,7</b>	<b>19,8</b>	<b>20,4</b>	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,0</b>	<b>19,6</b>	<b>20,1</b>
	RSS	T1	21,3	21,3	20,4	19,5	19,9	20,4	20,5	20,5	18,8	18,6	18,8	19,3	19,8
		T2	21,1	21,0	20,2	19,2	19,6	20,0	20,2	20,1	18,4	18,4	18,3	18,7	19,3
		T	<b>21,2</b>	<b>21,2</b>	<b>20,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,8</b>	<b>20,2</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>	<b>18,6</b>	<b>18,5</b>	<b>18,6</b>	<b>19,0</b>	<b>19,6</b>
Tempo [dias]	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,8	20,8	20,0	18,9	19,3	19,8	19,9	19,8	18,3	18,1	18,1	18,5	18,9
		T2	20,6	20,8	19,9	18,4	19,3	19,7	19,9	19,8	18,2	18,0	18,1	18,5	18,9
		T	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,0</b>	<b>18,7</b>	<b>19,3</b>	<b>19,8</b>	<b>19,9</b>	<b>19,8</b>	<b>18,3</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>18,9</b>
	COD	T1	21,0	21,2	20,4	19,2	19,8	20,2	20,5	20,5	18,8	18,7	18,7	19,0	19,5
		T2	20,9	21,1	20,5	19,2	19,7	20,4	20,5	20,4	18,8	18,7	18,7	18,9	19,3
		T	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>	<b>20,5</b>	<b>19,2</b>	<b>19,8</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>18,8</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,0</b>	<b>19,4</b>
	RSS	T1	20,8	20,8	20,1	19,0	19,4	19,8	20,1	20,0	18,3	18,2	18,2	18,6	19,0
		T2	20,8	20,8	19,9	18,9	19,3	19,7	19,9	19,8	18,2	18,0	18,0	18,5	18,9
		T	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>20,0</b>	<b>19,0</b>	<b>19,4</b>	<b>19,8</b>	<b>20,0</b>	<b>19,9</b>	<b>18,3</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,6</b>	<b>19,0</b>
Tempo [dias]	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>278</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		14/06/04	15/06/04	16/06/04	17/06/04	18/06/04	21/06/04	22/06/04	23/06/04	24/06/04	25/06/04	28/06/04	29/06/04	30/06/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	16,3	17,8	17,7	18,6	17,9	17,8	16,4	17,7	18,1	17,7	18,6	17,9	18,2	
	T-8	16,1	17,6	17,5	18,5	17,7	17,6	16,1	17,3	17,7	17,5	18,4	17,7	17,9	
	T	<b>16,2</b>	<b>17,7</b>	<b>17,6</b>	<b>18,6</b>	<b>17,8</b>	<b>17,7</b>	<b>16,3</b>	<b>17,5</b>	<b>17,9</b>	<b>17,6</b>	<b>18,5</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	84,0	84,5	89,0	85,0	90,0	66,0	74,5	76,0	76,0	80,0	80,0	90,0	85,0	
	U. esq.	90,0	89,0	89,0	90,0	89,0	80,0	79,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	90,0	
	U	<b>87,0</b>	<b>86,8</b>	<b>89,0</b>	<b>87,5</b>	<b>89,5</b>	<b>73,0</b>	<b>76,8</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>84,5</b>	<b>84,5</b>	<b>89,5</b>	<b>87,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	20,9	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	20,8	20,9	21,2	21,4	21,6	21,8	21,6
		T2	20,5	20,4	20,4	20,5	20,6	20,4	20,2	20,4	20,8	20,8	21,0	21,2	21,2
		T	<b>20,7</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>21,0</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>
	COD	T1	20,4	20,3	20,4	20,4	20,6	20,3	20,3	20,2	20,6	20,6	21,2	21,1	20,9
		T2	20,0	19,8	19,8	20,0	20,2	19,8	19,8	19,8	20,2	20,3	20,6	20,5	20,4
		T	<b>20,2</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,4</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	20,1	20,0	20,2	20,3	20,4	20,1	20,1	20,3	20,6	20,6	20,9	20,9	20,8
		T2	19,8	19,6	19,7	19,8	19,9	19,7	19,6	19,7	20,0	20,1	20,4	20,5	20,5
		T	<b>20,0</b>	<b>19,8</b>	<b>20,0</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>
Tempo [dias]	<b>298</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>305</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>312</b>	<b>313</b>	<b>314</b>		
Linha 2	RSU	T1	20,6	20,4	20,6	20,5	20,6	20,7	20,5	20,6	21,0	21,0	21,3	21,4	21,3
		T2	20,2	19,9	20,4	20,3	20,4	20,4	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0	21,1	20,9
		T	<b>20,4</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,1</b>
	COD	T1	20,5	20,3	20,4	20,6	20,7	20,6	20,5	20,6	20,9	21,0	21,3	21,3	21,2
		T2	20,5	20,5	20,5	20,5	20,8	20,6	20,5	20,5	20,9	21,0	21,4	21,5	21,4
		T	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	19,5	19,4	19,4	19,5	19,7	19,6	19,5	19,1	19,8	19,9	20,1	20,2	20,5
		T2	19,5	19,3	19,1	19,2	19,6	19,2	19,2	19,5	19,6	19,8	20,6	19,9	19,9
		T	<b>19,5</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,4</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,4</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>
Tempo [dias]	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>289</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>		
Linha 3	RSU	T1	18,8	18,4	18,7	18,7	18,8	18,5	18,4	18,5	18,9	18,9	19,2	19,4	19,3
		T2	18,5	18,2	18,3	18,5	18,6	18,4	18,3	18,4	18,7	18,7	19,1	19,2	19,1
		T	<b>18,7</b>	<b>18,3</b>	<b>18,5</b>	<b>18,6</b>	<b>18,7</b>	<b>18,5</b>	<b>18,4</b>	<b>18,5</b>	<b>18,8</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>
	COD	T1	19,9	19,7	19,7	19,9	20,1	19,9	19,9	20,0	20,3	20,3	20,7	20,8	20,8
		T2	19,9	19,7	19,7	19,8	20,1	19,8	19,8	19,9	20,4	20,2	20,5	20,7	20,6
		T	<b>19,9</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	19,2	19,0	19,4	19,5	19,8	19,5	19,5	19,6	19,8	19,8	20,2	20,2	20,5
		T2	19,4	19,3	19,4	19,8	19,8	19,5	19,3	19,8	20,1	20,1	20,3	20,2	20,0
		T	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,8</b>	<b>19,5</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>
Tempo [dias]	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>276</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>	<b>283</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>		
Linha 4	RSU	T1	19,6	19,5	19,5	19,5	19,7	19,4	19,4	19,3	19,6	19,8	20,1	20,1	20,1
		T2	20,0	20,0	20,1	19,8	20,1	20,0	19,8	20,0	20,2	20,2	20,5	20,6	20,5
		T	<b>19,8</b>	<b>19,8</b>	<b>19,8</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>19,7</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>
	COD	T1	20,4	20,2	20,3	20,4	20,5	20,2	20,2	20,2	20,4	20,5	20,8	21,7	20,9
		T2	20,2	20,1	20,1	20,1	20,4	20,0	20,0	19,9	20,2	20,4	20,7	20,7	20,8
		T	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>
	RSS	T1	19,9	19,8	19,7	19,7	20,0	19,7	19,7	19,6	19,9	20,0	20,3	20,4	20,3
		T2	19,5	19,2	19,4	19,4	19,6	19,3	19,3	19,4	19,5	19,7	19,9	20,0	20,0
		T	<b>19,7</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>19,8</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>
Tempo [dias]	<b>298</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>305</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>312</b>	<b>313</b>	<b>314</b>		
Linha 5	RSU	T1	19,2	19,0	19,0	19,1	19,3	19,2	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,7	19,7
		T2	19,1	18,4	18,9	19,0	19,2	19,1	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,4	19,7
		T	<b>19,2</b>	<b>18,7</b>	<b>19,0</b>	<b>19,1</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>
	COD	T1	19,9	19,6	19,6	19,7	19,9	19,8	19,8	19,8	20,0	20,2	20,5	20,6	20,6
		T2	19,6	19,6	19,7	19,7	19,9	19,8	19,6	19,6	19,9	20,2	20,5	20,5	20,7
		T	<b>19,8</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>19,8</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	19,3	19,2	19,2	19,4	19,8	19,3	19,3	19,4	19,6	19,7	20,0	20,0	20,0
		T2	19,2	19,1	19,1	19,1	19,3	19,1	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,7	19,8
		T	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>
Tempo [dias]	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>289</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		01/07/04	02/07/04	05/07/04	06/07/04	07/07/04	08/07/04	09/07/04	12/07/04	13/07/04	14/07/04	15/07/04	16/07/04	19/07/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	18,6	18,9	17,8	18,3	19,7	19,1	18,8	17,1	17,2	18,3	19,0	20,5	16,9	
	T-8	18,3	18,7	17,5	18,0	18,7	18,9	18,6	16,8	17,0	18,2	18,8	20,1	16,6	
	T	<b>18,5</b>	<b>18,8</b>	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>18,7</b>	<b>17,0</b>	<b>17,1</b>	<b>18,3</b>	<b>18,9</b>	<b>20,3</b>	<b>16,8</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	85,0	85,0	80,0	80,0	76,0	80,0	81,0	80,0	79,0	80,0	76,0	65,0	79,0	
	U. esq.	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	90,0	89,0	89,0	90,0	84,5	73,0	89,0	
	U	<b>87,5</b>	<b>87,5</b>	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>83,0</b>	<b>84,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,5</b>	<b>84,0</b>	<b>85,0</b>	<b>80,3</b>	<b>69,0</b>	<b>84,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	21,7	21,9	22,6	22,4	22,3	22,5	22,6	22,9	22,1	22,0	22,4	23,0	22,2
		T2	21,0	21,3	21,9	21,8	21,7	22,1	21,8	21,8	21,5	21,1	21,5	21,8	21,9
		T	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	21,1	21,2	21,8	21,6	21,7	21,8	21,8	21,6	21,2	20,8	20,9	21,5	21,3
		T2	20,6	20,6	21,4	21,3	21,2	21,3	21,4	21,1	20,5	20,2	20,8	20,8	20,9
		T	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>
	RSS	T1	21,0	21,2	21,9	21,2	21,8	21,3	21,7	21,5	21,1	20,8	21,0	21,2	21,2
		T2	20,6	20,8	21,4	21,8	21,2	21,8	21,4	21,4	20,8	20,5	20,7	20,9	20,9
		T	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,9</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>
Tempo [dias]	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>326</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>333</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,3	21,4	22,1	22,1	22,3	22,2	22,1	22,1	21,8	21,5	21,7	22,1	21,9
		T2	21,0	21,2	21,9	22,1	21,9	22,0	21,9	21,7	21,4	21,1	21,2	21,5	21,5
		T	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>
	COD	T1	21,2	21,4	22,2	22,2	22,2	22,4	22,1	21,9	21,6	21,2	21,4	21,7	22,3
		T2	21,4	21,6	22,3	22,3	22,4	22,2	22,5	22,3	22,0	21,6	21,9	22,1	21,7
		T	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>
	RSS	T1	20,2	20,4	21,0	21,1	21,1	21,1	21,1	21,0	20,7	20,4	20,5	20,7	20,7
		T2	19,8	20,0	20,9	20,6	20,6	20,9	20,8	20,7	20,5	20,1	20,2	20,5	20,4
		T	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]	<b>302</b>	<b>303</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>320</b>		
Linha 3	RSU	T1	19,2	19,3	20,1	20,1	20,3	20,3	20,3	20,4	19,8	19,7	20,2	20,5	20,5
		T2	19,1	19,3	19,9	20,0	20,0	20,1	20,2	20,3	19,8	19,5	19,8	20,0	20,2
		T	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>19,8</b>	<b>19,6</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	20,9	20,9	21,6	21,7	21,7	21,8	21,8	21,9	21,4	21,2	21,6	21,9	21,9
		T2	20,7	20,8	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,6	21,1	20,8	21,2	21,4	21,6
		T	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>
	RSS	T1	20,2	20,3	21,1	21,1	21,1	21,1	21,2	20,7	19,9	20,2	20,5	20,8	20,5
		T2	20,5	20,4	21,1	21,0	21,4	21,1	21,2	20,7	19,9	20,3	20,7	20,7	20,4
		T	<b>20,4</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,1</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,5</b>
Tempo [dias]	<b>289</b>	<b>290</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>297</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>303</b>	<b>304</b>	<b>307</b>		
Linha 4	RSU	T1	20,3	20,4	20,9	20,8	21,4	20,8	20,9	20,4	20,1	20,4	20,6	20,5	
		T2	20,8	21,0	21,4	21,2	21,3	21,4	21,2	21,4	21,2	20,5	20,9	21,0	21,2
		T	20,6	20,7	21,2	21,0	21,4	21,1	21,0	21,2	20,8	20,3	20,7	20,8	20,9
	COD	T1	21,1	21,0	21,6	22,2	21,3	21,5	21,5	21,6	21,2	20,8	21,3	21,4	21,4
		T2	20,8	20,8	21,4	21,1	21,3	21,3	21,3	21,5	21,1	20,7	20,8	21,1	21,1
		T	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	20,4	20,5	21,1	20,9	21,1	21,1	21,1	21,2	20,8	20,5	21,0	21,0	20,9
		T2	20,1	20,3	20,9	20,7	20,8	20,7	20,9	20,9	20,5	20,2	20,4	20,6	20,6
		T	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>
Tempo [dias]	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>326</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>333</b>		
Linha 5	RSU	T1	19,9	20,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,6	20,2	19,9	20,1	20,3	20,3
		T2	19,4	19,9	20,4	20,4	20,5	20,5	20,5	20,6	20,1	19,8	20,0	20,4	20,2
		T	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,2</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>
	COD	T1	20,7	20,7	21,3	21,5	21,3	21,2	21,2	21,4	21,1	20,6	20,8	21,0	20,9
		T2	20,5	20,7	21,2	21,2	21,1	21,0	21,0	21,3	20,8	20,5	20,6	20,9	21,4
		T	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	20,2	20,3	20,8	20,6	20,7	20,7	20,9	21,2	20,8	21,2	20,6	21,8	20,6
		T2	19,9	20,0	20,5	20,4	20,4	20,4	20,5	20,6	20,4	19,8	20,1	20,4	20,4
		T	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>
Tempo [dias]	<b>302</b>	<b>303</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>320</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		20/07/04	21/07/04	22/07/04	23/07/04	26/07/04	27/07/04	28/07/04	29/07/04	30/07/04	02/08/04	03/08/04	04/08/04	05/08/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	15,8	14,7	18,2	13,8	12,8	12,9	14,2	14,4	16,5	19,8	18,8	20,0	21,7	
	T-8	15,5	14,3	17,9	13,6	12,4	12,6	13,9	14,1	16,2	19,6	18,6	20,4	20,4	
	T	<b>15,7</b>	<b>14,5</b>	<b>18,1</b>	<b>13,7</b>	<b>12,6</b>	<b>12,8</b>	<b>14,1</b>	<b>14,3</b>	<b>16,4</b>	<b>19,7</b>	<b>18,7</b>	<b>20,2</b>	<b>21,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	89,0	78,0	59,5	71,0	76,0	88,0	78,0	62,5	69,0	75,5	80,0	84,5	79,0	
	U. esq.	89,0	88,0	69,0	81,5	87,0	87,0	88,0	77,0	78,0	89,0	89,0	84,0	83,5	
	U	<b>89,0</b>	<b>83,0</b>	<b>64,3</b>	<b>76,3</b>	<b>81,5</b>	<b>87,5</b>	<b>83,0</b>	<b>69,8</b>	<b>73,5</b>	<b>82,3</b>	<b>84,5</b>	<b>84,3</b>	<b>81,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	21,9	22,4	20,6	20,2	18,4	18,2	18,3	18,4	19,0	20,0	20,5	21,5	21,9
		T2	21,4	20,6	19,8	19,0	17,6	17,3	17,5	17,8	18,0	19,3	20,2	20,9	21,1
		T	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>18,0</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,4</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>
	COD	T1	21,0	20,4	19,3	18,6	17,1	16,9	17,0	17,5	17,7	19,0	19,7	20,5	20,9
		T2	20,6	19,7	18,7	17,9	16,7	16,2	16,7	17,1	17,2	18,7	19,5	20,2	20,4
		T	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,0</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,5</b>	<b>18,9</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	20,9	20,2	19,2	18,5	17,1	17,0	17,1	17,5	17,5	18,9	19,8	20,4	20,6
		T2	20,6	20,0	19,0	18,1	16,7	16,5	16,7	17,1	17,2	18,6	19,6	20,2	20,5
		T	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,8</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,5	21,1	20,2	19,6	18,2	18,0	18,0	18,4	18,5	19,5	20,1	20,7	21,0
		T2	21,4	20,7	19,7	19,0	17,2	17,5	17,5	17,8	17,9	19,0	19,8	20,4	20,8
		T	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,7</b>	<b>17,8</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	<b>18,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>
	COD	T1	21,4	20,8	19,7	19,0	17,7	17,6	17,8	18,1	18,2	19,6	20,4	21,3	21,3
		T2	21,9	21,4	20,3	19,6	18,1	17,9	18,0	18,3	18,2	19,9	20,4	21,4	21,6
		T	<b>21,7</b>	<b>21,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,9</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>19,8</b>	<b>20,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	20,4	19,9	19,1	18,4	17,0	17,7	16,8	17,0	17,1	18,7	19,2	22,7	20,6
		T2	20,0	19,4	18,7	18,0	16,6	16,3	16,6	16,8	16,9	19,7	18,8	19,5	19,7
		T	<b>20,2</b>	<b>19,7</b>	<b>18,9</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,2</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,1	19,3	17,9	17,2	16,2	16,0	16,4	16,7	16,7	18,9	19,7	20,3	20,0
		T2	19,8	19,3	18,1	17,4	16,3	16,1	16,3	16,6	16,5	18,1	19,0	19,6	19,7
		T	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,0</b>	<b>17,3</b>	<b>16,3</b>	<b>16,1</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>16,6</b>	<b>18,5</b>	<b>19,4</b>	<b>20,0</b>	<b>19,9</b>
	COD	T1	21,5	20,9	19,6	19,0	18,0	17,8	18,0	18,2	18,0	19,5	20,4	21,0	20,9
		T2	21,1	20,5	19,2	18,5	17,5	17,3	17,6	17,8	17,7	19,1	20,1	20,8	20,7
		T	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>17,6</b>	<b>17,8</b>	<b>18,0</b>	<b>17,9</b>	<b>19,3</b>	<b>20,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,2	19,0	18,2	17,7	17,0	16,8	17,3	17,3	17,2	18,8	19,7	20,3	20,2
		T2	20,1	18,8	17,8	17,3	16,6	16,4	17,1	17,3	16,9	19,2	20,2	20,8	20,4
		T	<b>20,2</b>	<b>18,9</b>	<b>18,0</b>	<b>17,5</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>17,2</b>	<b>17,3</b>	<b>17,1</b>	<b>19,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>
Tempo [dias]	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>311</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>318</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>		
Linha 4	RSU	T1	20,2	19,5	18,3	17,6	16,2	15,9	16,1	16,5	16,7	18,2	19,4	19,9	20,2
		T2	20,8	20,3	19,3	18,6	17,7	16,5	16,7	16,9	17,3	18,5	19,5	20,1	20,5
		T	<b>20,5</b>	<b>19,9</b>	<b>18,8</b>	<b>18,1</b>	<b>17,0</b>	<b>16,2</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>17,0</b>	<b>18,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	21,1	21,5	19,3	18,5	17,1	16,9	17,4	17,4	17,6	18,8	19,8	20,6	20,7
		T2	20,8	20,3	19,2	18,3	16,9	16,6	16,6	17,0	17,1	18,4	19,3	20,1	20,4
		T	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>19,3</b>	<b>18,4</b>	<b>17,0</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>17,2</b>	<b>17,4</b>	<b>18,6</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>
	RSS	T1	20,6	20,1	19,1	18,3	16,8	16,6	16,5	16,9	17,0	18,3	19,0	19,7	20,0
		T2	20,3	19,8	19,9	18,2	16,8	16,5	16,7	16,8	16,9	18,1	19,0	19,7	19,9
		T	<b>20,5</b>	<b>20,0</b>	<b>19,5</b>	<b>18,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>18,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,0	19,5	18,6	17,9	16,4	16,2	16,3	16,5	16,6	17,7	18,5	19,2	19,6
		T2	19,9	19,3	18,4	17,8	16,2	16,1	16,2	16,5	16,5	17,7	18,6	19,3	19,5
		T	<b>20,0</b>	<b>19,4</b>	<b>18,5</b>	<b>17,9</b>	<b>16,3</b>	<b>16,2</b>	<b>16,3</b>	<b>16,5</b>	<b>16,6</b>	<b>17,7</b>	<b>18,6</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>
	COD	T1	20,8	20,4	19,2	18,3	16,8	16,6	16,9	17,2	16,9	18,9	19,9	20,7	20,9
		T2	20,6	20,1	19,2	18,1	16,8	16,7	16,8	17,0	17,3	18,9	19,7	20,6	20,6
		T	<b>20,7</b>	<b>20,3</b>	<b>19,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,1</b>	<b>17,1</b>	<b>18,9</b>	<b>19,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,8	20,2	19,7	18,4	16,8	16,6	16,5	16,7	16,9	17,8	19,2	19,7	20,0
		T2	20,3	19,7	18,8	18,1	16,4	16,2	16,2	16,5	16,6	18,1	18,6	19,3	19,7
		T	<b>20,6</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,3</b>	<b>16,6</b>	<b>16,4</b>	<b>16,4</b>	<b>16,6</b>	<b>16,8</b>	<b>18,0</b>	<b>18,9</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		20/07/04	21/07/04	22/07/04	23/07/04	26/07/04	27/07/04	28/07/04	29/07/04	30/07/04	02/08/04	03/08/04	04/08/04	05/08/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	15,8	14,7	18,2	13,8	12,8	12,9	14,2	14,4	16,5	19,8	18,8	20,0	21,7	
	T-8	15,5	14,3	17,9	13,6	12,4	12,6	13,9	14,1	16,2	19,6	18,6	20,4	20,4	
	T	<b>15,7</b>	<b>14,5</b>	<b>18,1</b>	<b>13,7</b>	<b>12,6</b>	<b>12,8</b>	<b>14,1</b>	<b>14,3</b>	<b>16,4</b>	<b>19,7</b>	<b>18,7</b>	<b>20,2</b>	<b>21,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	89,0	78,0	59,5	71,0	76,0	88,0	78,0	62,5	69,0	75,5	80,0	84,5	79,0	
	U. esq.	89,0	88,0	69,0	81,5	87,0	87,0	88,0	77,0	78,0	89,0	89,0	84,0	83,5	
	U	<b>89,0</b>	<b>83,0</b>	<b>64,3</b>	<b>76,3</b>	<b>81,5</b>	<b>87,5</b>	<b>83,0</b>	<b>69,8</b>	<b>73,5</b>	<b>82,3</b>	<b>84,5</b>	<b>84,3</b>	<b>81,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	21,9	22,4	20,6	20,2	18,4	18,2	18,3	18,4	19,0	20,0	20,5	21,5	21,9
		T2	21,4	20,6	19,8	19,0	17,6	17,3	17,5	17,8	18,0	19,3	20,2	20,9	21,1
		T	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>18,0</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,4</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>
	COD	T1	21,0	20,4	19,3	18,6	17,1	16,9	17,0	17,5	17,7	19,0	19,7	20,5	20,9
		T2	20,6	19,7	18,7	17,9	16,7	16,2	16,7	17,1	17,2	18,7	19,5	20,2	20,4
		T	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,0</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,5</b>	<b>18,9</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	20,9	20,2	19,2	18,5	17,1	17,0	17,1	17,5	17,5	18,9	19,8	20,4	20,6
		T2	20,6	20,0	19,0	18,1	16,7	16,5	16,7	17,1	17,2	18,6	19,6	20,2	20,5
		T	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,8</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,5	21,1	20,2	19,6	18,2	18,0	18,0	18,4	18,5	19,5	20,1	20,7	21,0
		T2	21,4	20,7	19,7	19,0	17,2	17,5	17,5	17,8	17,9	19,0	19,8	20,4	20,8
		T	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,7</b>	<b>17,8</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	<b>18,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>
	COD	T1	21,4	20,8	19,7	19,0	17,7	17,6	17,8	18,1	18,2	19,6	20,4	21,3	21,3
		T2	21,9	21,4	20,3	19,6	18,1	17,9	18,0	18,3	18,2	19,9	20,4	21,4	21,6
		T	<b>21,7</b>	<b>21,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,9</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>19,8</b>	<b>20,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	20,4	19,9	19,1	18,4	17,0	17,7	16,8	17,0	17,1	18,7	19,2	22,7	20,6
		T2	20,0	19,4	18,7	18,0	16,6	16,3	16,6	16,8	16,9	19,7	18,8	19,5	19,7
		T	<b>20,2</b>	<b>19,7</b>	<b>18,9</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,2</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,1	19,3	17,9	17,2	16,2	16,0	16,4	16,7	16,7	18,9	19,7	20,3	20,0
		T2	19,8	19,3	18,1	17,4	16,3	16,1	16,3	16,6	16,5	18,1	19,0	19,6	19,7
		T	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,0</b>	<b>17,3</b>	<b>16,3</b>	<b>16,1</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>16,6</b>	<b>18,5</b>	<b>19,4</b>	<b>20,0</b>	<b>19,9</b>
	COD	T1	21,5	20,9	19,6	19,0	18,0	17,8	18,0	18,2	18,0	19,5	20,4	21,0	20,9
		T2	21,1	20,5	19,2	18,5	17,5	17,3	17,6	17,8	17,7	19,1	20,1	20,8	20,7
		T	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>17,6</b>	<b>17,8</b>	<b>18,0</b>	<b>17,9</b>	<b>19,3</b>	<b>20,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,2	19,0	18,2	17,7	17,0	16,8	17,3	17,3	17,2	18,8	19,7	20,3	20,2
		T2	20,1	18,8	17,8	17,3	16,6	16,4	17,1	17,3	16,9	19,2	20,2	20,8	20,4
		T	<b>20,2</b>	<b>18,9</b>	<b>18,0</b>	<b>17,5</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>17,2</b>	<b>17,3</b>	<b>17,1</b>	<b>19,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>
Tempo [dias]	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>311</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>318</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>		
Linha 4	RSU	T1	20,2	19,5	18,3	17,6	16,2	15,9	16,1	16,5	16,7	18,2	19,4	19,9	20,2
		T2	20,8	20,3	19,3	18,6	17,7	16,5	16,7	16,9	17,3	18,5	19,5	20,1	20,5
		T	<b>20,5</b>	<b>19,9</b>	<b>18,8</b>	<b>18,1</b>	<b>17,0</b>	<b>16,2</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>17,0</b>	<b>18,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	21,1	21,5	19,3	18,5	17,1	16,9	17,4	17,4	17,6	18,8	19,8	20,6	20,7
		T2	20,8	20,3	19,2	18,3	16,9	16,6	16,6	17,0	17,1	18,4	19,3	20,1	20,4
		T	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>19,3</b>	<b>18,4</b>	<b>17,0</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>17,2</b>	<b>17,4</b>	<b>18,6</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>
	RSS	T1	20,6	20,1	19,1	18,3	16,8	16,6	16,5	16,9	17,0	18,3	19,0	19,7	20,0
		T2	20,3	19,8	19,9	18,2	16,8	16,5	16,7	16,8	16,9	18,1	19,0	19,7	19,9
		T	<b>20,5</b>	<b>20,0</b>	<b>19,5</b>	<b>18,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>18,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,0	19,5	18,6	17,9	16,4	16,2	16,3	16,5	16,6	17,7	18,5	19,2	19,6
		T2	19,9	19,3	18,4	17,8	16,2	16,1	16,2	16,5	16,5	17,7	18,6	19,3	19,5
		T	<b>20,0</b>	<b>19,4</b>	<b>18,5</b>	<b>17,9</b>	<b>16,3</b>	<b>16,2</b>	<b>16,3</b>	<b>16,5</b>	<b>16,6</b>	<b>17,7</b>	<b>18,6</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>
	COD	T1	20,8	20,4	19,2	18,3	16,8	16,6	16,9	17,2	16,9	18,9	19,9	20,7	20,9
		T2	20,6	20,1	19,2	18,1	16,8	16,7	16,8	17,0	17,3	18,9	19,7	20,6	20,6
		T	<b>20,7</b>	<b>20,3</b>	<b>19,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,1</b>	<b>17,1</b>	<b>18,9</b>	<b>19,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,8	20,2	19,7	18,4	16,8	16,6	16,5	16,7	16,9	17,8	19,2	19,7	20,0
		T2	20,3	19,7	18,8	18,1	16,4	16,2	16,2	16,5	16,6	18,1	18,6	19,3	19,7
		T	<b>20,6</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,3</b>	<b>16,6</b>	<b>16,4</b>	<b>16,4</b>	<b>16,6</b>	<b>16,8</b>	<b>18,0</b>	<b>18,9</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		25/08/04	26/08/04	27/08/04	30/08/04	31/08/04	01/09/04	02/09/04	03/09/04	06/09/04	07/09/04	08/09/04	09/09/04	10/09/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,7	-	21,3	20,9	22,2	20,0	22,2	22,9	22,0	20,4	18,8	18,6	20,0	
	T-8	20,4	-	21,4	20,5	21,7	19,4	20,9	21,4	21,1	19,5	18,4	18,2	19,5	
	T	<b>20,6</b>		<b>21,4</b>	<b>20,7</b>	<b>22,0</b>	<b>19,7</b>	<b>21,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,6</b>	<b>20,0</b>	<b>18,6</b>	<b>18,4</b>	<b>19,8</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	73,0	77,0	69,5	69,0	73,0	64,0	43,0	46,0	60,5	57,0	67,0	67,0	68,0	
	U. esq.	85,5	90,0	81,0	81,0	77,0	77,0	49,0	49,0	73,0	64,0	75,5	80,0	72,0	
	U	<b>79,3</b>	<b>83,5</b>	<b>75,3</b>	<b>75,0</b>	<b>75,0</b>	<b>70,5</b>	<b>46,0</b>	<b>47,5</b>	<b>66,8</b>	<b>60,5</b>	<b>71,3</b>	<b>73,5</b>	<b>70,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,4	24,5	25,2	26,1	26,2	26,2	25,9	25,3	25,8	25,8	25,6	25,0	25,0
		T2	23,3	24,2	24,5	25,9	25,6	25,7	25,4	24,9	25,1	25,3	25,2	24,5	24,2
		T	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>
	COD	T1	22,9	24,0	24,5	25,5	25,7	25,7	25,3	25,0	25,0	25,1	24,9	23,8	24,2
		T2	22,5	23,5	24,2	25,2	25,1	25,1	24,6	24,4	24,4	24,6	24,4	23,5	23,6
		T	<b>22,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	22,8	23,6	24,1	25,1	25,0	24,8	24,4	23,9	24,2	24,2	23,9	23,2	23,0
		T2	22,7	23,5	24,0	25,1	25,0	24,9	24,5	23,9	24,3	24,2	24,1	22,9	23,1
		T	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>375</b>	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,9	23,7	24,3	25,4	25,5	25,3	25,1	24,7	24,6	24,7	24,5	24,2	23,8
		T2	22,5	23,3	23,7	24,5	24,6	24,5	24,3	23,9	24,0	24,0	23,9	23,5	23,1
		T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	23,3	24,0	24,4	25,3	25,3	25,2	24,8	24,3	24,6	24,7	24,5	23,9	23,5
		T2	23,8	24,5	24,9	25,8	25,8	25,8	25,5	25,0	25,3	25,4	25,1	24,5	24,1
		T	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>
	RSS	T1		23,0	23,6	24,5	24,5	24,5	24,3	23,9	24,0	24,0	23,9	23,5	23,0
		T2	21,9	22,8	23,2	24,0	24,1	24,0	23,8	23,2	23,6	23,6	23,5	23,2	22,6
		T		<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
Tempo [dias]	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>369</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>		
Linha 3	RSU	T1	24,2	24,8	25,5	26,4	26,5	26,6	26,0	25,4	26,3	26,4	26,1	25,6	25,0
		T2	23,5	24,2	24,7	25,9	26,0	26,0	25,6	25,1	25,7	25,8	25,6	25,0	24,5
		T	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>
	COD	T1	23,5	24,1	24,5	25,5	25,5	25,4	24,9	24,5	24,9	24,9	24,6	23,9	23,5
		T2	23,4	24,0	24,5	25,3	25,3	25,3	24,7	24,3	24,7	24,6	24,3	23,6	23,2
		T	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	23,2	23,5	24,0	24,9	24,7	24,4	24,0	23,8	24,0	23,6	23,3	22,8	22,5
		T2	23,7	24,1	24,6	25,1	24,9	24,8	24,2	24,0	24,2	24,1	23,7	23,0	22,8
		T	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>344</b>	<b>345</b>	<b>346</b>	<b>349</b>	<b>350</b>	<b>351</b>	<b>352</b>	<b>353</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>360</b>		
Linha 4	RSU	T1		23,7	24,3	25,3	25,1	25,0	24,6	24,1	24,4	24,4	24,4	23,6	23,2
		T2	23,1	24,0	24,8	25,8	25,6	25,3	25,6	24,6	24,5	24,8	24,1	23,8	23,3
		T	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>24,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1		23,7	24,6	25,7	25,6	25,5	25,0	25,0	25,0	25,3	24,7	25,2	23,9
		T2	22,6	23,5	23,9	25,0	25,0	25,0	24,6	24,2	24,3	24,4	24,2	23,5	23,3
		T	<b>22,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1	22,3	23,2	23,9	25,2	25,1	25,0	24,8	24,4	24,4	24,4	24,1	23,8	23,5
		T2	22,4	23,2	23,7	24,6	24,7	24,7	24,4	24,1	24,2	24,2	24,1	23,6	23,2
		T	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>
Tempo [dias]	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>375</b>	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,2	22,9	23,4	24,3	24,3	24,3	24,1	23,8	23,8	23,8	23,6	23,9	22,8
		T2	22,1	22,9	23,4	24,2	24,2	24,2	24,0	23,6	23,6	23,7	23,5	23,8	22,5
		T	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>
	COD	T1		24,3	24,5	25,6	25,4	25,3	24,8	24,3	24,6	24,6	24,3	23,6	23,3
		T2	23,1	23,6	24,4	25,2	25,2	25,0	24,5	24,1	24,4	24,3	24,0	23,2	23,0
		T		<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,6	22,5	23,3	24,2	24,1	24,1	23,7	25,9	23,5	23,5	23,2	24,1	22,4
		T2	21,9	22,7	22,9	23,9	23,9	23,9	23,7	23,4	23,4	23,4	23,1	22,7	22,8
		T	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>369</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		13/09/04	14/09/04	15/09/04	16/09/04	17/09/04	20/09/04	21/09/04	22/09/04	23/09/04	24/09/04	27/09/04	28/09/04	29/09/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,6	20,2	21,2	22,1	23,0	21,4	21,1	22,6	22,3	23,7	23,2	26,9	25,3	
	T-8	20,1	19,8	20,7	21,6	22,5	20,3	19,8	21,7	22,0	23,2	22,2	26,9	24,9	
	T	<b>20,4</b>	<b>20,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,8</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,5</b>	<b>22,7</b>	<b>26,9</b>	<b>25,1</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	56,0	61,5	65,0	59,0	63,5	64,0	69,0	65,0	52,0	50,0	55,0	34,0	47,0	
	U. esq.	58,0	61,5	73,0	66,0	74,0	64,0	72,0	81,0	62,5	70,5	66,0	42,0	81,0	
	U	<b>57,0</b>	<b>61,5</b>	<b>69,0</b>	<b>62,5</b>	<b>68,8</b>	<b>64,0</b>	<b>70,5</b>	<b>73,0</b>	<b>57,3</b>	<b>60,3</b>	<b>60,5</b>	<b>38,0</b>	<b>64,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	25,4	24,3	24,9	24,8	27,6	25,2	25,5	25,6	26,4	26,5	31,4	27,8	28,7
		T2	25,2	24,8	24,7	24,7	25,6	25,0	25,0	25,1	25,3	25,8	27,0	27,6	27,9
		T	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>26,6</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>29,2</b>	<b>27,7</b>	<b>28,3</b>
	COD	T1	24,9	24,5	24,4	24,7	25,4	25,1	25,0	25,1	25,4	26,1	27,5	27,7	28,1
		T2	24,2	24,0	23,9	24,2	25,0	24,6	24,6	24,7	25,0	25,5	26,7	27,0	27,4
		T	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,7	23,4	23,3	23,6	24,4	23,9	23,9	24,0	24,2	24,7	25,9	26,3	26,6
		T2	23,9	23,4	23,4	23,7	24,5	24,0	24,0	24,0	24,2	24,8	26,0	26,3	26,8
		T	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,7</b>
Tempo [dias]	<b>389</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>396</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>403</b>	<b>404</b>	<b>405</b>		
Linha 2	RSU	T1	24,4	24,2	24,1	24,3	24,9	24,9	24,7	24,9	25,0	25,4	27,0	27,2	27,7
		T2	23,6	23,4	23,2	23,4	24,0	23,9	23,8	23,9	24,1	24,5	25,7	26,0	26,3
		T	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>
	COD	T1	24,3	24,1	24,0	23,4	24,9	24,7	24,7	24,7	24,9	25,4	26,7	27,0	27,4
		T2	25,0	24,7	24,7	24,7	25,6	25,5	25,4	25,3	25,6	26,0	27,4	27,8	28,2
		T	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>27,1</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,6	23,4	23,3	23,4	24,0	23,8	23,7	23,8	24,0	24,5	25,6	26,2	26,3
		T2	23,4	23,2	22,8	23,1	23,5	23,4	23,5	23,6	23,8	23,9	25,4	25,6	25,8
		T	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>
Tempo [dias]	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>380</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>		
Linha 3	RSU	T1	26,4	26,1	26,4	26,9	27,9	26,9	27,1	27,3	27,2	27,1	29,2	29,8	30,5
		T2	25,6	25,3	25,4	25,8	26,7	26,3	26,2	26,3	26,5	27,2	28,5	28,9	29,3
		T	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>27,3</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>	<b>28,9</b>	<b>29,4</b>	<b>29,9</b>
	COD	T1	24,4	24,1	24,2	24,6	25,4	24,8	24,8	24,9	25,0	25,8	27,0	27,4	27,8
		T2	24,0	23,7	23,9	24,2	25,1	24,6	24,6	24,7	24,8	25,4	26,7	27,0	27,5
		T	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>25,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>	<b>27,7</b>
	RSS	T1	23,3	22,8	23,1	23,9	24,7	23,8	23,6	23,8	24,0	24,8	26,0	26,4	26,7
		T2	23,7	23,0	23,3	24,0	24,9	23,7	23,7	23,9	24,0	24,9	25,9	26,3	26,6
		T	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>
Tempo [dias]	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>367</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>	<b>374</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>		
Linha 4	RSU	T1	24,1	23,7	23,7	24,0	24,8	24,1	24,1	24,3	24,6	25,3	26,5	26,8	27,2
		T2	24,2	24,2	24,0	24,2	25,1	24,9	24,4	24,5	24,7	25,5	27,0	27,0	27,2
		T	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>
	COD	T1	24,8	26,3	24,8	25,1	26,7	25,2	25,0	24,9	25,9	25,8	27,8	27,5	27,9
		T2	24,1	24,0	23,9	24,1	25,0	24,6	24,5	24,6	24,7	25,2	26,4	26,8	27,1
		T	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,2</b>	<b>27,5</b>
	RSS	T1	24,1	23,9	24,0	24,1	24,7	24,5	24,5	24,5	24,6	25,2	26,5	26,5	27,1
		T2	23,9	23,7	23,5	23,8	24,6	24,2	24,2	24,1	24,3	24,8	26,1	25,9	26,6
		T	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>
Tempo [dias]	<b>389</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>396</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>403</b>	<b>404</b>	<b>405</b>		
Linha 5	RSU	T1	23,4	23,2	23,1	23,4	24,0	23,8	23,7	23,7	23,9	24,3	25,6	26,3	26,4
		T2	23,3	22,9	22,9	23,3	24,0	23,5	23,4	23,5	23,8	24,4	25,6	26,5	26,5
		T	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>
	COD	T1	24,3	24,1	24,1	24,4	25,2	24,9	24,8	24,9	25,1	25,6	27,1	27,5	28,0
		T2	23,9	23,8	23,9	24,2	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	25,3	26,9	27,2	27,5
		T	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>27,0</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,1	24,8	24,3	23,4	26,5	23,8	24,6	23,5	26,2	24,3	27,8	25,9	26,2
		T2	23,0	22,9	22,7	23,0	23,7	23,6	23,4	23,3	23,5	23,9	26,4	25,5	25,8
		T	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>25,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>27,1</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>
Tempo [dias]	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>380</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		30/09/04	01/10/04	04/10/04	05/10/04	06/10/04	07/10/04	08/10/04	11/10/04	12/10/04	13/10/04	14/10/04	15/10/04	18/10/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,2	21,2	18,9	21,5	21,8	18,6	19,0	23,5	21,5	23,9	22,9	28,0	25,4	
	T-8	23,7	20,7	18,2	20,9	21,4	18,2	18,2	22,8	20,6	21,1	22,1	27,2	24,3	
	<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>21,0</b>	<b>18,6</b>	<b>21,2</b>	<b>21,6</b>	<b>18,4</b>	<b>18,6</b>	<b>23,2</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,6</b>	<b>24,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	61,0	65,0	85,5	80,0	68,0	77,0	66,0	71,5	86,5	82,0	69,5	56,0	53,0	
	U. esq.	67,0	81,0	90,0	77,0	81,0	90,0		82,0	91,0	91,0	82,0	66,0	67,0	
	<b>U</b>	<b>64,0</b>	<b>73,0</b>	<b>87,8</b>	<b>78,5</b>	<b>74,5</b>	<b>83,5</b>	<b>66,0</b>	<b>76,8</b>	<b>88,8</b>	<b>86,5</b>	<b>75,8</b>	<b>61,0</b>	<b>60,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	28,9	28,9	27,6	26,7	24,8	28,2	26,2	26,7	28,8	26,6	26,4	27,1	28,1
		T2	28,3	28,0	27,1	25,6	25,6	25,7	25,2	26,3	25,9	25,5	25,7	26,4	27,0
		<b>T</b>	<b>28,6</b>	<b>28,5</b>	<b>27,4</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>27,0</b>	<b>25,7</b>	<b>26,5</b>	<b>27,4</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	<b>26,8</b>	<b>27,6</b>
	COD	T1	28,4	28,3	27,5	27,6	26,4	26,7	25,9	26,9	27,2	26,5	27,2	28,4	28,7
		T2	27,7	27,5	26,6	25,3	25,1	25,0	24,5	25,2	25,4	25,2	25,4	25,8	26,6
		<b>T</b>	<b>28,1</b>	<b>27,9</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,3</b>	<b>27,1</b>	<b>27,7</b>
	RSS	T1	26,9	26,6	25,7	24,4	24,2	24,2	23,5	24,5	24,6	24,4	24,6	25,1	25,9
		T2	27,0	26,7	25,7	24,4	24,1	24,3	23,5	24,5	24,5	24,5	24,6		25,9
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,1</b>	<b>25,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>406</b>	<b>407</b>	<b>410</b>	<b>411</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>417</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>424</b>	
Linha 2	RSU	T1	27,8	27,8	27,2	27,7	26,2	26,8	25,8	25,8	26,2	26,0	26,4	28,0	27,7
		T2	26,7	26,5	25,8	24,9	24,5	24,4	23,8	24,0	24,2	24,0	24,0	24,4	25,1
		<b>T</b>	<b>27,3</b>	<b>27,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,4</b>
	COD	T1	27,7	27,4	26,7	25,5	25,1	25,2	24,6	24,8	24,9	24,7	24,7	25,0	25,5
		T2	28,3	28,1	27,5	26,2	25,7	25,7	25,3	25,3	25,5	25,1	25,2	25,4	26,1
		<b>T</b>	<b>28,0</b>	<b>27,8</b>	<b>27,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>
	RSS	T1	26,6	26,3	25,6	24,7	24,2	24,2	23,7	24,0	24,3	24,1	24,2	24,6	25,3
		T2	26,2	26,1	25,4	24,2	23,9	23,9	23,2	23,9	24,0	23,8	24,1	24,5	25,4
		<b>T</b>	<b>26,4</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,4</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>393</b>	<b>394</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>411</b>	
Linha 3	RSU	T1	30,0	29,5	29,0	26,7	27,5	26,8	26,0	27,3	26,9	26,4	28,3	27,2	28,0
		T2	29,1	28,5	27,9	26,1	26,1	25,8	24,9	25,9	25,6	25,1	25,3	25,4	25,8
		<b>T</b>	<b>29,6</b>	<b>29,0</b>	<b>28,5</b>	<b>26,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>26,6</b>	<b>26,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,3</b>	<b>26,9</b>
	COD	T1	28,0	27,3	26,9	25,0	25,2	24,8	23,8	25,0	24,6	24,5	24,7	24,9	25,7
		T2	27,6	27,0	26,5	24,8	24,9	24,5	23,6	24,7	24,7	24,2	24,7	24,7	25,4
		<b>T</b>	<b>27,8</b>	<b>27,2</b>	<b>26,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>25,6</b>
	RSS	T1	26,9	25,6	25,6	23,7	24,3	24,2	23,0	25,1	24,7	24,3	24,7	25,4	26,0
		T2	27,0	26,0	25,1	23,2	23,9	23,9	22,6	25,1	24,2	24,1	24,4	25,3	25,8
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>22,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>380</b>	<b>381</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>388</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>394</b>	<b>395</b>	<b>398</b>	
Linha 4	RSU	T1	27,4	27,0	25,9	24,4	24,5	24,6	23,8	25,0	25,0	24,7	24,9	25,5	26,4
		T2	27,6	27,5	26,4	25,3	24,9	25,1	24,5	25,0	25,4	25,1	25,3	25,3	26,7
		<b>T</b>	<b>27,5</b>	<b>27,3</b>	<b>26,2</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>26,6</b>
	COD	T1	28,6	28,5	27,1	26,3	27,1	25,7	27,3	26,0	27,1	26,6	26,7	27,1	29,8
		T2	27,4	27,0	26,6	25,4	25,1	25,1	24,4	25,4	25,2	25,1	25,4	25,9	26,5
		<b>T</b>	<b>28,0</b>	<b>27,8</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>28,2</b>
	RSS	T1	27,3	27,3	27,0	26,7	25,6	26,3	25,0	26,0	26,1	26,0	26,3	27,4	27,7
		T2	26,9	26,6	25,9	24,8	24,4	24,5	23,9	24,4	24,7	24,5	24,6	25,0	25,9
		<b>T</b>	<b>27,1</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>26,2</b>	<b>26,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>406</b>	<b>407</b>	<b>410</b>	<b>411</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>417</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>424</b>	
Linha 5	RSU	T1	26,6	26,3	25,5	24,5	24,1	24,0	23,4	23,8	24,1	24,0	24,1	24,5	25,3
		T2	26,6	26,2	25,3	24,1	23,9	23,9	23,1	23,8	24,2	23,9	24,0	24,5	25,3
		<b>T</b>	<b>26,6</b>	<b>26,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,3</b>
	COD	T1	28,2	28,0	27,4	26,0	25,8	25,7	23,8	25,9	26,1	25,8	25,9	26,3	27,4
		T2	27,6	27,4	27,0	25,7	25,2	24,9	23,6	25,3	25,5	25,6	25,5	25,6	26,8
		<b>T</b>	<b>27,9</b>	<b>27,7</b>	<b>27,2</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>23,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>27,1</b>
	RSS	T1	27,2	26,4	25,5	24,6	24,3	24,2	23,7	24,1	26,7	27,0	25,1	25,2	25,7
		T2	26,2	26,0	25,3	24,4	23,9	23,9	23,5	24,0	24,1	24,1	24,2	24,6	25,3
		<b>T</b>	<b>26,7</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>393</b>	<b>394</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>411</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		19/10/04	20/10/04	21/10/04	22/10/04	25/10/04	26/10/04	27/10/04	28/10/04	29/10/04	01/11/04	02/11/04	03/11/04	04/11/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,3	24,6	21,5	21,2	26,0	24,0	23,3	23,2	20,0	27,5	22,6	22,0	24,5	
	T-8	23,1	23,5	20,7	20,2	24,0	22,8	22,3	22,1	19,5	26,3	21,9	21,0	22,1	
	T	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>25,0</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>19,8</b>	<b>26,9</b>	<b>22,3</b>	<b>21,5</b>	<b>23,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	59,0	71,5	77,0	73,0	58,0	79,0	78,5	65,5	75,0	56,0	78,0	77,0	66,0	
	U. esq.	70,5	71,5	81,0	77,0	65,0	91,0	91,0	82,0	90,0	62,0	91,0	81,0	73,0	
	U	<b>64,8</b>	<b>71,5</b>	<b>79,0</b>	<b>75,0</b>	<b>61,5</b>	<b>85,0</b>	<b>84,8</b>	<b>73,8</b>	<b>82,5</b>	<b>59,0</b>	<b>84,5</b>	<b>79,0</b>	<b>69,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	29,9	26,5	28,7	29,2	26,4	26,8	27,1	27,2	28,7	28,6	28,5	27,5	28,5
		T2	27,3	27,4	27,0	26,0	25,6	26,0	26,1	26,6	26,3	26,9	27,0	26,7	26,6
		T	<b>28,6</b>	<b>27,0</b>	<b>27,9</b>	<b>27,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,5</b>	<b>27,8</b>	<b>27,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,6</b>
	COD	T1	28,9	29,8	28,0	26,7	26,0	26,9	27,5	27,6	27,7	27,6	28,0	27,2	26,9
		T2	26,8	27,0	26,4	25,4	25,1	25,6	25,7	26,3	25,9	26,3	26,5	26,1	25,9
		T	<b>27,9</b>	<b>28,4</b>	<b>27,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>
	RSS	T1	26,3	26,3	25,9	24,8	24,5	24,9	25,1	25,6	25,3	25,8	25,9	25,7	25,6
		T2	26,4	26,3	26,0	24,7	24,4	25,0	25,1	25,5	25,4	26,0	26,1	25,7	25,8
		T	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>
Tempo [dias]	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>431</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>438</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>		
Linha 2	RSU	T1	28,1	27,8	27,5	26,4	25,1	26,1	26,8	26,1	27,2	26,9	27,6	27,0	26,6
		T2	25,5	25,6	26,4	24,4	23,7	24,2	24,6	25,5	24,8	25,1	25,6	25,3	25,1
		T	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,4</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>
	COD	T1	25,8	26,1	25,7	24,6	24,1	24,8	25,0	25,3	25,2	25,6	25,9	25,6	25,4
		T2	26,2	26,6	26,2	25,1	24,6	25,3	25,5	25,8	25,5	26,0	26,2	25,9	25,8
		T	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>
	RSS	T1	25,8	26,0	25,8	25,0	24,3	24,6	24,8	25,2	25,2	25,4	25,8	25,6	25,5
		T2	25,8	25,8	25,7	24,6	24,0	24,6	24,6	24,9	24,9	25,5	25,6	25,3	25,6
		T	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>
Tempo [dias]	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>		
Linha 3	RSU	T1	28,4	27,8	27,3	25,1	25,6	26,7	26,7	27,3	26,2	27,1	27,0	26,1	25,7
		T2	26,0	26,2	25,3	23,9	24,2	24,0	24,7	25,1	24,6	25,1	25,0	24,4	24,4
		T	<b>27,2</b>	<b>27,0</b>	<b>26,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>		<b>26,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	25,8	26,0	25,3	23,7	24,2	24,8	24,9	25,2	24,8	25,5	25,5	24,9	24,9
		T2	25,6	25,9	25,3	23,7	24,2	24,8	24,9	25,4	24,9	25,6	25,6	25,0	25,0
		T	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>
	RSS	T1	26,3	26,4	25,4	23,7	25,1	25,6	25,6	26,1	25,6	26,3	25,9	25,4	25,7
		T2	26,1	26,0	25,0	23,4	24,7	25,1	25,1	25,7	24,8	26,1	25,4	25,2	25,4
		T	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>
Tempo [dias]	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>402</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>409</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>		
Linha 4	RSU	T1	26,4	27,0	26,6	25,2	25,1	25,7	25,9	26,3	25,8	26,6	26,8	26,3	26,3
		T2	27,2	27,6	27,0	25,9	25,4	26,2	26,4	26,6	26,2	26,9	27,2	26,7	26,9
		T	<b>26,8</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>26,6</b>
	COD	T1	27,6	28,0	27,7	26,3	25,9	26,3	26,5	27,2	27,1	27,1	27,3	26,9	27,0
		T2	26,8	27,0	26,7	25,6	25,3	25,8	26,0	26,5	25,9	26,6	26,7	26,4	26,3
		T	<b>27,2</b>	<b>27,5</b>	<b>27,2</b>	<b>26,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>26,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1	27,8	28,9	27,7	26,2	25,7	26,0	27,0	27,2	27,1	28,1	27,5	26,9	26,6
		T2	26,3	26,4	26,2	25,1	24,7	25,2	25,4	25,8	25,6	26,0	26,2	26,0	25,8
		T	<b>27,1</b>	<b>27,7</b>	<b>27,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,4</b>	<b>27,1</b>	<b>26,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,2</b>
Tempo [dias]	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>431</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>438</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>		
Linha 5	RSU	T1	25,7	25,9	25,7	24,6	24,0	24,4	24,7	25,1	25,0	25,2	25,6	25,3	25,2
		T2	25,8	25,9	25,6	24,2	24,0	24,0	24,7	25,0	24,7	25,1	25,6	25,2	25,0
		T	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	27,7	28,0	27,5	26,1	26,0	26,6	27,0	27,3	26,7	27,5	27,7	27,1	27,0
		T2	27,1	27,4	27,1	25,4	25,2	25,8	26,4	26,6	26,2	26,7	26,9	26,4	26,3
		T	<b>27,4</b>	<b>27,7</b>	<b>27,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1	27,6	26,4	26,0	25,6	25,7	25,0	25,4	26,5	25,8	25,9	26,1	25,9	25,9
		T2	25,6	25,9	25,6	24,8	24,3	24,6	25,0	25,3	25,0	25,4	25,6	25,4	25,3
		T	26,6	26,2	25,8	25,2	25,0	24,8	25,2	25,9	25,4	25,7	25,9	25,7	25,6
Tempo [dias]	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		05/11/04	08/11/04	09/11/04	10/11/04	11/11/04	12/11/04	15/11/04	16/11/04	17/11/04	18/11/04	19/11/04	22/11/04	23/11/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	26,3	23,9	23,0	23,0	22,5	24,4	22,0	21,4	24,2	23,8	25,7	23,2	22,2	
	T-8	23,3	19,4	19,6	21,5	21,8	23,5	20,9	20,4	22,2	20,9	22,1	20,1	20,2	
	T	<b>24,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>24,0</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>23,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	63,5	77,0	69,0	70,5	66,0	68,0	73,0	81,0	78,5	91,0	91,0	81,0	73,0	
	U. esq.	75,0	85,5	77,0	82,0	82,0	75,0	86,0	90,0	91,0	91,0	91,0	90,0	81,0	
	U	<b>69,3</b>	<b>81,3</b>	<b>73,0</b>	<b>76,3</b>	<b>74,0</b>	<b>71,5</b>	<b>79,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,8</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>85,5</b>	<b>77,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	28,0	27,8	25,8	26,5	26,8	25,8	27,5	27,1	26,6	26,1	26,1	25,5	25,1
		T2	26,7	26,5	25,5	25,4	25,9	25,5	26,6	25,9	25,3	25,2	24,9	24,3	24,0
		T	<b>27,4</b>	<b>27,2</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>25,7</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>
	COD	T1	26,7	26,6	25,9	25,6	26,0	26,6	26,7	26,0	25,7	25,6	25,4	24,5	24,3
		T2	25,9	25,9	25,0	24,6	25,2	25,7	25,7	25,0	24,5	24,3	24,1	23,8	23,5
		T	<b>26,3</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	25,9	26,0	25,1	24,8	25,2	25,9	25,9	25,3	24,8	24,6	24,5	24,0	23,8
		T2	26,1	26,0	25,1	24,9	25,3	26,1	26,1	25,3	24,7	24,6	24,5	24,1	23,9
		T	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>
Tempo [dias]	<b>442</b>	<b>445</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>459</b>	<b>460</b>		
Linha 2	RSU	T1	26,6	25,7	26,0	25,5	25,6	26,1	26,5	26,0	25,3	25,5	25,7	24,6	24,3
		T2	25,3	26,1	24,7	24,3	24,4	25,1	25,4	24,9	24,2	24,3	24,1	23,6	23,3
		T	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>
	COD	T1	25,5	26,0	24,7	24,3	24,5	25,2	25,4	24,7	24,2	24,1	24,0	23,6	23,3
		T2	25,8	25,5	25,0	24,5	24,9	25,4	25,6	24,8	24,3	24,2	24,1	23,6	23,2
		T	<b>25,7</b>	<b>25,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	25,7	26,6	25,3	24,8	25,0	25,6	25,9	25,3	24,9	24,7	24,5	24,0	23,7
		T2	25,5	25,4	24,8	24,8	25,0	25,6	25,9	25,2	24,8	24,4	24,2	23,9	23,7
		T	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>
Tempo [dias]	<b>429</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>446</b>	<b>447</b>		
Linha 3	RSU	T1	26,0	25,6	24,5	24,8	25,5	26,3	25,5	24,5	24,3	24,1	24,5	23,0	22,8
		T2	24,6	24,5	23,5	23,6	24,1	24,6	24,3	23,5	23,4	23,2	23,1	22,3	21,9
		T	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	25,2	25,3	24,2	24,1	24,7	25,2	24,9	24,1	23,9	23,9	23,8	23,3	22,9
		T2	25,3	25,5	24,3	24,2	24,7	25,3	25,0	24,2	24,1	24,2	24,0	23,3	22,8
		T	<b>25,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	26,0	26,0	24,6	24,9	25,3	26,1	25,3	24,6	24,4	24,5	24,5	23,5	23,1
		T2	25,6	24,9	23,8	24,2	24,9	25,8	24,8	24,0	23,8	23,7	23,7	23,1	22,9
		T	<b>25,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>416</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>423</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>429</b>	<b>430</b>	<b>433</b>	<b>434</b>		
Linha 4	RSU	T1	26,4	26,4	25,4	25,1	25,7	26,8	26,4	25,5	24,9	25,0	24,8	24,4	24,1
		T2	26,9	27,3	26,3	25,8	26,2	26,8	27,1	26,0	25,3	25,4	25,4	25,3	24,9
		T	<b>26,7</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>
	COD	T1	27,0	27,0	26,2	25,8	26,3	26,9	27,3	26,0	25,8	25,9	25,4	25,0	24,6
		T2	26,3	26,4	25,4	25,3	25,8	26,4	26,3	25,7	25,2	25,3	25,0	24,4	24,1
		T	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>
	RSS	T1	26,7	27,1	26,2	25,8	26,1	26,7	26,9	26,3	25,9	26,0	25,7	24,9	24,9
		T2	26,1	26,3	25,4	25,0	25,3	26,0	26,0	25,4	25,0	24,9	24,8	24,3	23,9
		T	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>
Tempo [dias]	<b>442</b>	<b>445</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>459</b>	<b>460</b>		
Linha 5	RSU	T1	25,3	25,6	24,7	24,3	24,6	25,2	25,4	24,5	24,3	24,1	24,2	23,7	23,2
		T2	25,2	25,4	24,5	24,0	24,4	25,1	25,2	23,5	23,4	23,2	23,9	23,4	23,1
		T	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	27,0	27,4	26,3	25,9	26,4	27,1	27,0	24,1	23,9	23,9	25,4	24,7	24,3
		T2	26,7	27,1	25,8	25,6	26,0	26,7	26,5	24,2	24,1	24,2	25,2	24,5	24,1
		T	<b>26,9</b>	<b>27,3</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>	<b>26,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	27,0	28,4	26,3	25,2	25,5	26,1	25,6	24,6	24,4	24,5	27,5	24,5	24,4
		T2	25,4	25,7	24,8	24,6	24,9	25,5		24,0	23,8	23,7	24,5	23,9	23,5
		T	<b>26,2</b>	<b>27,1</b>	<b>25,6</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>26,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>
Tempo [dias]	<b>429</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>446</b>	<b>447</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		24/11/04	25/11/04	26/11/04	29/11/04	30/11/04	01/12/04	02/12/04	03/12/04	06/12/04	07/12/04	08/12/04	09/12/04	10/12/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,0	27,3	24,0	21,5	20,7	26,3	19,2	18,9	23,0	26,0	24,7	24,8	21,0	
	T-8	19,8	26,2	21,3	21,0	20,0	19,9	18,9	18,4	21,5	20,7	19,8	21,0	19,6	
	T	<b>20,9</b>	<b>26,8</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,4</b>	<b>23,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,7</b>	<b>22,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,9</b>	<b>20,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	73,0	51,0	70,5	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	75,0	91,0	86,5	91,0	86,5	
	U. esq.	81,0	58,0	82,0	91,0	91,0	91,0		91,0	82,0	91,0				
	U	<b>77,0</b>	<b>54,5</b>	<b>76,3</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,9	25,4	25,8	26,9	26,3	25,0	25,1	25,0	26,1	26,2	26,1	26,4	26,3
		T2	24,1	24,2	24,7	26,0	25,4	24,7	24,2	23,3	25,2	25,0	25,1	25,1	24,9
		T	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,5</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	24,6	24,4	24,8	26,6	25,7	24,7	24,1	23,6	26,1	27,4	26,3	26,3	25,9
		T2	23,3	23,5	23,9	26,6	24,6	23,9	23,2	22,4	24,3	24,4	24,2	24,3	24,2
		T	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>26,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	RSS	T1	23,8	23,8	24,3	25,3	24,9	24,2	23,6	22,9	24,7	24,8	24,9	24,9	24,8
		T2	24,0	23,9	24,5	25,7	25,0	24,0	23,5	22,8	24,8	24,8	25,0	24,8	24,9
		T	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>466</b>	<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>473</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>		
Linha 2	RSU	T1	24,3	24,5	24,6	26,4	25,8	25,0	24,6	24,0	26,0	27,6	26,4	26,6	26,2
		T2	23,3	23,3	23,6	25,1	24,6	24,0	23,5	22,8	24,1	24,4	24,4	24,5	24,4
		T	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>	<b>25,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>
	COD	T1	23,3	23,3	23,8	25,5	24,6	23,9	23,3	22,5	24,2	24,4	24,5	24,5	24,3
		T2	23,0	23,2	23,8	25,5	24,7	23,9	23,3	22,3	24,1	24,5	24,5	24,5	24,4
		T	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>
	RSS	T1	23,6	23,8	24,0	25,4	24,8	24,3	23,7	23,1	24,3	24,6	24,6	24,7	24,6
		T2	23,5	23,6	23,9	25,0	24,6	24,2	23,3	22,9	24,3	24,2	24,2	24,7	24,4
		T	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>
Tempo [dias]	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>460</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>		
Linha 3	RSU	T1	23,0	23,2	24,2	25,9	24,6	23,9	23,4	22,2	26,7	27,8	26,1	26,4	26,0
		T2	22,0	22,1	23,0	24,5	24,2	23,2	22,6	21,6	23,7	23,6	23,9	24,0	23,7
		T	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,0</b>	<b>21,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>
	COD	T1	22,9	22,9	23,7	25,2	24,5	23,8	23,0	22,1	24,3	24,2	24,4	24,4	24,2
		T2	22,8	22,8	23,6	25,1	24,4	23,7	22,9	21,9	24,3	24,2	24,3	24,3	24,2
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,7</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,1	23,7	24,3	25,5	24,7	23,6	22,8	22,0	24,5	24,5	24,6	24,8	24,5
		T2	23,1	23,6	24,3	25,2	24,1	23,0	22,5	21,7	24,5	24,2	24,3	24,6	24,0
		T	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>21,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>
Tempo [dias]	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>437</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>444</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>451</b>		
Linha 4	RSU	T1	24,1	24,3	24,9	26,3	25,3	24,4	23,8	23,0	25,6	25,8	25,8	25,6	25,3
		T2	24,9	25,0	25,5	27,0	26,0	25,5	24,4	23,5	26,3	26,5	26,6	26,6	25,8
		T	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	24,5	24,8	25,3	26,6	26,0	25,2	24,8	22,9	26,0	25,9	26,7	26,2	25,5
		T2	24,0	24,1	24,7	26,2	25,6	24,9	24,2	23,0	25,0	25,4	25,5	25,4	25,2
		T	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>26,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,0</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1	24,6	24,9	25,2	26,7	26,1	25,2	24,5	24,1	26,5	26,6	26,9	27,2	26,6
		T2	23,9	23,9	24,4	25,9	25,2	24,6	23,9	23,2	25,2	25,0	25,1	25,1	24,9
		T	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>25,9</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>
Tempo [dias]	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>466</b>	<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>473</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>		
Linha 5	RSU	T1	23,1	23,2	23,6	25,2	24,7	24,1	23,5	22,7	24,3	24,5	24,6	24,5	24,4
		T2	22,9	23,0	23,5	25,0	24,6	23,8	23,0	22,2	24,0	24,3	24,5	24,4	24,3
		T	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>
	COD	T1	24,2	24,3	24,9	26,9	26,3	25,4	24,7	23,6	26,0	26,2	26,3	26,3	26,0
		T2	23,9	23,9	24,6	26,6	26,0	25,2	24,5	23,4	25,7	26,0	26,0	25,8	25,6
		T	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>23,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>
	RSS	T1	24,0	24,1	24,3	25,8	28,4	24,6	25,3	23,6	24,9	25,1	25,2	25,4	25,4
		T2	23,3	23,5	23,8	25,3	25,0	24,3	23,7	22,9	24,3	24,5	24,3	24,6	24,4
		T	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>460</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		13/12/04	14/12/04	15/12/04	16/12/04	17/12/04	20/12/04	21/12/04	22/12/04	23/12/04	24/12/04	27/12/04	28/12/04	29/12/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,0	23,7	22,9	21,0	22,0	24,5	23,9	23,3	20,1	21,8	23,0	21,8	20,0	
	T-8	19,2	22,4	21,5	20,8	21,8	21,2	20,0	18,4	18,3	19,5	22,2	22,2	20,9	
	T	<b>19,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,2</b>	<b>20,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>20,9</b>	<b>19,2</b>	<b>20,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>20,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	91,0	82,0	86,5	86,5	83,0	91,0	91,0	90,0	90,0		87,0	82,0	82,0	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0						86,5	91,0	91,0	
	U	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>88,8</b>	<b>88,8</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>		<b>86,8</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,5	24,9	25,0	25,1	27,1	25,0	24,9	23,9	24,1	22,7	24,9	27,3	25,7
		T2	23,4	23,4	23,9	24,0	24,2	24,0	23,8	23,4	22,7	22,3	24,0	24,6	24,9
		T	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>24,5</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>
	COD	T1	24,5	24,8	25,3	25,4	28,0	27,2	25,0	24,3	23,7	23,2	24,5	25,6	25,8
		T2	22,5	22,5	23,0	23,3	23,5	23,7	23,6	23,0	22,4	21,8	23,5	24,1	24,5
		T	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>
	RSS	T1	23,3	23,4	23,8	24,0	24,4	24,3	24,1	23,8	23,1	22,5	24,0	24,6	24,8
		T2	23,2	23,4	23,8	24,0	24,3	24,2	24,0	23,6	23,0	22,4	24,1	24,8	24,9
		T	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]		<b>480</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>487</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>494</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	
Linha 2	RSU	T1	24,9	25,4	25,9	25,5	27,0	27,2	25,1	24,6	23,1	23,6	24,8	26,0	25,8
		T2	23,1	22,9	23,2	23,5	23,7	23,7	23,5	23,2	22,9	22,2	23,4	24,0	24,3
		T	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	22,9	22,8	23,4	23,6	23,9	23,9	23,7	23,4	22,7	22,2	23,8	24,4	24,7
		T2	22,9	22,8	23,3	23,4	23,8	23,9	23,5	23,2	22,5	22,2	23,7	24,2	24,4
		T	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>
	RSS	T1	23,4	23,3	23,7	23,8	24,1	24,2	24,0	23,7	23,2	22,7	23,7	24,3	24,7
		T2	23,6	23,0	23,5	23,7	23,9	24,0	23,9	23,5	22,9	22,6	23,4	24,1	24,5
		T	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>
Tempo [dias]		<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>471</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	
Linha 3	RSU	T1	23,3	24,7	25,3	25,1	26,2	27,3	24,4	23,9	22,7	22,6	24,9	25,4	25,6
		T2	22,3	22,5	22,8	23,0	23,2	23,0	22,8	22,6	21,7	21,6	23,4	23,6	23,7
		T	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>
	COD	T1	23,0	22,9	23,3	23,6	23,7	23,5	23,4	23,1	22,2	22,0	24,1	24,1	24,2
		T2	22,4	22,8	23,2	23,5	23,6	23,4	23,2	22,9	22,1	21,7	23,7	23,8	24,1
		T	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,1	23,4	23,5	23,9	24,2	24,0	23,9	23,3	22,3	22,3	24,3	24,6	24,5
		T2	22,6	23,1	23,4	23,6	24,1	23,4	23,9	22,8	21,8	21,6	24,4	24,6	24,3
		T	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>
Tempo dias]		<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>458</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>	<b>465</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	
Linha 4	RSU	T1	23,5	23,5	24,3	24,5	25,0	24,9	24,6	24,1	23,3	22,7	24,8	25,4	25,7
		T2	24,5	24,2	25,0	25,2	25,7	25,6	25,4	25,0	24,1	23,6	25,5	25,8	26,6
		T	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1	25,4	24,1	25,0	24,9	25,7	25,3	25,1	25,1	24,2		27,0	25,8	26,4
		T2	23,8	23,5	24,0	24,3	24,6	24,8	24,6	24,2	23,4	22,9	24,3	24,9	25,2
		T	<b>24,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>
	RSS	T1	25,0	25,4	25,8	26,0	28,6	27,8	25,8	25,1	24,5	24,1	25,2	26,0	25,9
		T2	23,5	23,5	23,8	24,0	24,3	24,3	24,1	24,0	23,2	22,8	24,0	24,6	24,7
		T	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>26,5</b>	<b>26,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>
Tempo dias]		<b>480</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>487</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>494</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,9	22,3	23,3	23,5	23,8	23,9	23,7	23,4	22,7	22,3	23,5	24,1	24,3
		T2	23,4	22,7	23,2	23,4	23,8	23,9	23,7	23,3	22,5	22,0	23,4	24,1	24,3
		T	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>
	COD	T1	24,8	24,4	24,8	25,0	25,2	25,0	24,9	24,5	23,6	23,2	25,1	25,4	25,6
		T2	24,3	24,1	24,5	24,0	24,9	24,7	24,5	24,2	23,4	22,8	24,6	25,2	25,7
		T	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>
	RSS	T1	24,0	24,6	24,2	25,5	25,0	27,8	24,6	24,2	23,4	23,6	24,2	24,3	25,5
		T2	23,3	23,1	23,5	23,8	24,8	24,0	23,9	23,5	22,9	22,3	23,4	24,1	24,6
		T	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>25,1</b>
Tempo dias]		<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>471</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		30/12/04	31/12/04	03/01/05	04/01/05	05/01/05	06/01/05	07/01/05	10/01/05	11/01/05	12/01/05	13/01/05	14/01/05	17/01/05	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,1	24,0	22,3	21,4	21,0	22,0	22,9						25,4	
	T-8	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2	21,5	21,6	22,4	22,8	21,6	21,4	21,4	21,7	
	T	<b>22,0</b>	<b>22,9</b>	<b>21,6</b>	<b>20,9</b>	<b>20,1</b>	<b>21,8</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>23,6</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	86,5	91,0	77,0	82,0	86,5	78,5	82,0	78,5	83,0	91,0	86,5	78,0	91,0	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0		91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0		
	U	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>84,8</b>	<b>86,5</b>	<b>84,8</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>84,5</b>	<b>91,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	22,7	26,1	25,2	25,4	25,1	24,9	24,8	27,6	28,5	24,9	23,9	25,8	26,3
		T2	24,8	24,7	23,9	24,0	23,9	23,5	23,7	24,7	25,2	25,4	24,7	24,6	25,2
		T	<b>23,8</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>
	COD	T1	25,8	26,6	25,6	25,0	25,3	25,7	24,9	25,8	26,3	28,0	26,6	26,7	26,7
		T2	24,1	24,3	23,6	23,7	23,5	23,0	23,2	24,3	24,6	24,9	23,6	24,1	24,7
		T	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>26,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>
	RSS	T1	24,8	24,8	24,2	24,1	24,1	23,8	23,9	24,9	25,3	25,4	24,8	24,7	25,3
		T2	24,9	24,8	24,0	24,1	24,0	23,7	23,8	25,0	25,5	25,5	24,8	24,8	25,5
		T	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,4</b>
Tempo dias]		<b>497</b>	<b>498</b>	<b>501</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>508</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>515</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,3	27,1	26,1	25,4	25,3	26,3	25,3	26,0	26,3	26,1	27,0	27,0	26,7
		T2	24,2	24,4	23,9	23,7	23,8	23,4	23,6	24,4	24,8	24,8	24,3	24,1	24,7
		T	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>
	COD	T1	24,6	24,7	24,1	24,0	24,0	23,7	23,9	25,0	25,3	25,5	24,8	24,6	25,3
		T2	24,4	24,4	23,8	23,8	23,9	23,6	23,6	24,8	25,1	25,3	24,7	24,4	25,2
		T	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,3</b>
	RSS	T1	24,6	24,7	24,3	24,1	24,0	23,7	23,8	24,7	25,1	25,3	24,9	24,7	25,0
		T2	24,4	24,4	24,0	23,7	23,7	23,6	23,7	24,4	24,8	25,1	24,6	24,4	25,0
		T	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>
Tempo dias]		<b>484</b>	<b>485</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>502</b>	
Linha 3	RSU	T1	25,7	25,5	24,7	24,5	24,4	24,1	24,7	26,0	25,8	25,6	26,9	26,6	26,4
		T2	23,7	23,7	22,7	22,9	23,0	22,5	22,9	24,1	24,3	24,4	23,7	23,4	24,5
		T	<b>24,7</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>
	COD	T1	24,2	24,1	23,5	23,6	23,7	23,3	23,5	24,8	24,9	24,8	24,1	24,0	24,9
		T2	24,0	23,9	23,3	23,3	23,5	23,1	23,2	24,5	24,7	24,7	24,1	23,9	24,8
		T	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>
	RSS	T1	24,4	24,5	23,5	23,9	23,9	23,4	23,7	25,0	25,3	25,3	24,6	24,4	25,3
		T2	24,2	24,0	23,2	23,6	23,4	23,0	23,6	24,8	25,1	24,9	23,8	24,2	25,0
		T	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>25,2</b>
Tempo dias]		<b>471</b>	<b>472</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>479</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>485</b>	<b>486</b>	<b>489</b>	
Linha 4	RSU	T1	25,6	25,4	24,8	24,7	24,6	24,1	24,3	25,7	26,0	26,2	25,4	25,2	25,9
		T2	26,1	26,3	25,6	25,5	25,2	24,9	25,1	26,3	26,2	26,9	26,1	25,9	26,3
		T	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>
	COD	T1		26,0	25,7	25,2	25,1	25,0	25,3	26,7	27,2	26,8	25,7	25,8	26,3
		T2	25,2	25,4	24,4	24,5	24,5	24,1	24,3	25,4	25,6	25,8	25,2	25,0	25,8
		T	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>
	RSS	T1	26,2	24,7	25,8	25,5	25,7	25,8	26,2	26,2	27,0	24,8	27,1	27,1	28,1
		T2	24,8	24,7	24,1	24,2	24,1	23,9	23,9	24,9	25,3	25,5	25,0	24,6	25,2
		T	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>26,7</b>
Tempo dias]		<b>497</b>	<b>498</b>	<b>501</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>508</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>515</b>	
Linha 5	RSU	T1	24,2	24,2	23,7	23,6	23,5	23,4	23,4	24,4	24,8	24,9	24,3	24,1	24,6
		T2	24,1	24,1	23,6	23,4	23,4	23,2	23,3	24,4	24,7	24,9	24,2	24,1	24,7
		T	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>
	COD	T1	25,5	25,5	24,7	24,7	24,7	24,4	24,6	25,9	26,0	26,1	25,2	25,0	25,6
		T2	25,4	25,1	24,4	24,4	24,5	24,1	24,3	25,6	25,9	25,9	25,1	24,8	25,2
		T	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1			24,4	25,1	27,2	24,1	24,1	25,2	25,4	24,7	25,1	25,2	25,3
		T2	24,5	24,6	23,8	23,8	23,8	23,5	23,6	24,4	24,8	25,1	24,7	24,4	24,9
		T	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>
Tempo dias]		<b>484</b>	<b>485</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>502</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		18/01/05	19/01/05	20/01/05	21/01/05	24/01/05	25/01/05	26/01/05	27/01/05	28/01/05	31/01/05	01/02/05	02/02/05	03/02/05	
Temp. amb. [°C]	T-7	25,5	22,7	25,8	26,3	29,7	24,4	29,7			20,8	24,1	19,7		
	T-8	21,3	21,2	24,7	22,9	26,5	20,9	26,0	21,2	20,1	20,0	23,2	18,9	21,3	
	T	<b>23,4</b>	<b>22,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>28,1</b>	<b>22,7</b>	<b>27,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,1</b>	<b>20,4</b>	<b>23,7</b>	<b>19,3</b>	<b>21,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	91,0	91,0	80,0	83,0	70,0	87,0	76,0	82,0	81,0	91,0	75,0	90,0	82,0	
	U. esq.			88,0		73,5	91,0	84,0				82,0		91,0	
	U	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>83,0</b>	<b>71,8</b>	<b>89,0</b>	<b>80,0</b>	<b>82,0</b>	<b>81,0</b>	<b>91,0</b>	<b>78,5</b>	<b>90,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	25,6	25,4	24,7	25,8	26,4	27,0	26,7	26,6	26,2	25,4	26,5	24,1	23,6
		T2	24,7	24,2	23,5	24,1	25,4	25,7	25,8	25,7	24,6	24,4	24,0	23,4	22,6
		T	<b>25,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	26,8	25,9	25,2	26,0	26,5	26,8	27,1	29,4	27,3	26,6	26,0	25,3	24,5
		T2	24,3	24,0	23,3	23,5	24,8	25,2	25,3	25,3	24,7	24,1	23,6	23,1	22,3
		T	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>27,4</b>	<b>26,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	24,9	24,5	23,9	24,2	25,4	25,7	26,0	25,8	25,1	23,8	24,2	23,8	23,1
		T2	25,0	24,2	23,8	24,2	25,5	25,7	26,0	25,9	25,0	23,6	24,1	23,7	23,0
		T	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>25,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>522</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>529</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>		
Linha 2	RSU	T1	27,1	26,4	26,0	24,1	27,1	27,2	27,6	30,2	27,2	26,2	27,1	26,0	25,4
		T2	24,7	24,2	23,0	23,6	25,1	25,3	25,6	25,6	25,1	23,5	24,1	23,7	23,1
		T	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>27,9</b>	<b>26,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>
	COD	T1	25,0	24,6	24,0	24,3	25,7	26,0	26,2	26,2	25,3	24,1	24,4	23,9	23,2
		T2	24,9	24,6	23,8	24,3	25,4	25,9	26,1	26,0	25,0	24,0	24,2	23,7	23,1
		T	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	24,9	24,5	24,0	24,0	25,2	25,4	25,7	25,7	25,1	24,4	24,1	23,7	23,2
		T2	24,7	24,3	23,0	23,8	25,1	25,2	25,6	25,4	24,8	25,6	23,9	23,4	22,9
		T	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>		
Linha 3	RSU	T1	25,8	25,3	25,0	26,1	27,0	27,2	27,1	26,6	25,2	26,4	25,3	24,7	24,1
		T2	23,8	23,5	23,0	23,6	24,8	25,2	25,1	24,9	23,6	23,2	23,3	22,6	22,2
		T	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	24,3	24,0	23,3	24,1	25,3	25,7	25,6	25,4	24,1	23,7	23,8	23,2	22,6
		T2	24,2	23,8	23,1	23,9	25,1	25,5	25,3	25,2	24,1	23,6	23,8	23,1	22,5
		T	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	24,6	24,3	23,9	24,3	25,8	26,0	26,0	25,5	24,1	23,8	24,1	23,4	22,8
		T2	24,1	23,6	23,3	24,0	25,8	25,8	25,7	25,1	23,7	23,3	23,7	22,7	22,0
		T	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>493</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>500</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>		
Linha 4	RSU	T1	25,0	24,9	24,2	24,7	26,4	26,8	26,8	26,6	26,1	24,6	24,7	24,1	23,3
		T2	26,1	25,8	25,1	25,2	27,0	27,3	27,7	27,3	25,4	24,3	25,5	24,9	24,2
		T	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>26,7</b>	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>27,0</b>	<b>25,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>
	COD	T1	25,7	27,5		25,5	26,8	27,2		26,9	25,7	24,2	25,2	24,5	23,7
		T2	25,1	24,7	24,3	24,7	26,1	26,4	26,4	26,2	25,1	23,7	24,5	23,7	23,0
		T	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>	<b>24,3</b>	<b>25,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,8</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	27,0	26,5	25,6	26,2	27,2	27,8	27,7	27,7	27,6	27,2	26,7	26,0	25,1
		T2	24,9	24,5	23,9	24,3	25,5	25,5	25,8	25,7	25,1	24,0	24,2	23,6	22,6
		T	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>23,9</b>
Tempo [dias]	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>522</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>529</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>		
Linha 5	RSU	T1	24,5	24,2	23,7	23,9	25,0	25,3	25,5	25,5	24,7	24,4	23,9	23,6	23,3
		T2	24,4	24,0	23,5	23,7	25,1	25,4	25,7	25,5	24,5	24,2	23,9	23,5	23,2
		T	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	25,2	24,9	24,3	24,8	26,3	25,6	26,7	26,5	25,0	24,1	24,8	24,2	23,6
		T2	24,9	24,8	24,2	24,5	26,1	26,7	26,5	26,3	25,3	23,8	24,5	24,0	23,4
		T	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>25,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,5</b>
	RSS	T1		24,8		25,3	25,8	27,1	26,4	26,2	25,3		24,5	24,1	23,4
		T2	24,5	24,1	23,7	23,9	25,2	25,4	25,7	25,4	24,4	23,9	23,9	23,0	23,7
		T	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,7</b>	<b>24,6</b>	<b>25,5</b>	<b>26,3</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>24,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		04/02/05	07/02/05	08/02/05	09/02/05	10/02/05	11/02/05	14/02/05	15/02/05	16/02/05	17/02/05	18/02/05	21/02/05	22/02/05	
Temp. amb. [°C]	T-7					19,0		22,3					24,6	23,3	
	T-8	26,0	18,4	20,3	19,7	18,5	20,3	21,3	22,1	23,8	22,2	23,4	22,2	22,5	
	T	<b>26,0</b>	<b>18,4</b>	<b>20,3</b>	<b>19,7</b>	<b>18,8</b>	<b>20,3</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>23,8</b>	<b>22,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	62,0	76,0	65,0	64,0	81,0	77,0	82,0	82,0	75,5	82,0	83,0	78,0	70,5	
	U. esq.	69,0	90,0	77,0	77,0	90,0	81,0	91,0	86,5	79,0	91,0	91,0	82,0	82,0	
	U	<b>65,5</b>	<b>83,0</b>	<b>71,0</b>	<b>70,5</b>	<b>85,5</b>	<b>79,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,3</b>	<b>77,3</b>	<b>86,5</b>	<b>87,0</b>	<b>80,0</b>	<b>76,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,3				23,8	24,1	24,7		26,5			26,1	
		T2	23,4	23,8	23,2	23,0	22,8	22,5	24,6	24,9	25,4	25,6	25,7	25,0	25,0
		T	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>
	COD	T1	24,4	24,7	23,7	23,3	23,7	23,6	26,1	25,7	26,0	27,0	27,6	25,1	25,3
		T2	22,9	23,4	22,8	22,5	22,2	22,1	24,0	24,2	24,7	24,9	25,2	24,5	24,3
		T	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	23,6	23,3	23,1	23,0	24,7	25,0	25,5	25,8	25,8	25,2	25,1
		T2	23,5	24,1	23,5	23,2	23,1	22,9	24,7	25,0	25,6	25,8	25,8	25,4	25,1
		T	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
Tempo [dias]		<b>533</b>	<b>536</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>543</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>550</b>	<b>551</b>	
Linha 2	RSU	T1	25,3	25,5	24,6	24,1	24,7	24,5	25,8	26,8	26,7	27,5		27,1	25,7
		T2	23,5	24,1	23,6	23,2	23,1	22,9	24,6	24,7	25,3	25,5	25,8	25,2	25,2
		T	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>
	COD	T1	23,9	24,5	23,8	23,5	23,4	23,2	25,1	25,3	25,9	26,1	26,3	25,5	23,7
		T2	23,7	24,3	23,6	23,3	23,1	23,0	24,3	25,2	25,7	26,0	26,1	25,3	25,4
		T	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	23,7	23,4	23,2	23,0	24,5	24,8	25,2	25,5	25,7	25,1	25,1
		T2	23,2	23,8	23,5	23,2	23,0	22,8	24,4	24,6	25,0	25,3	25,5	24,8	24,6
		T	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]		<b>520</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>527</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	
Linha 3	RSU	T1	24,9	24,4	23,4	23,0	23,5	24,2	26,0	27,1	27,5	27,5		27,8	27,5
		T2	23,0	23,2	22,4	22,3	22,3	22,4	24,1	24,5	25,2	25,3	25,7	25,1	25,4
		T	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>25,1</b>	<b>25,8</b>	<b>26,4</b>	<b>26,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>
	COD	T1	23,5	23,7	23,0	22,9	22,8	22,8	24,7	24,9	25,4	25,6	25,7	25,3	25,4
		T2	23,4	23,7	23,0	22,9	22,4	22,7	24,7	24,9	25,5	25,6	25,8	25,4	25,3
		T	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1	24,0	23,6	23,2	23,1	23,1	22,8	24,7	25,0	25,4	25,5	25,7	25,3	25,2
		T2	23,6	23,2	22,6	22,6	22,4	22,4	24,3	24,8	25,3	25,3	25,2	24,6	24,5
		T	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]		<b>507</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>514</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>520</b>	<b>521</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	
Linha 4	RSU	T1	24,3	24,6	24,2	23,9	23,7	23,3	25,4	25,6	26,4	26,6	26,6	25,8	25,9
		T2	24,9	25,2	25,0	24,8	24,5	24,1	25,6	26,1	26,7	27,1	27,3	26,6	26,5
		T	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1		25,0		24,1	26,3	23,6	24,6	25,6	26,2	26,5	26,7	27,7	
		T2	23,8	24,1	23,4	23,2	23,1	23,0	24,8	24,9	25,5	25,8	25,9	25,1	25,1
		T	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>	<b>25,1</b>
	RSS	T1	24,8	25,0	24,2	23,8	24,4	24,0	26,5	26,0	26,3		27,7	27,0	25,7
		T2	23,5	23,8	23,4	23,1	23,0	22,9	24,4	24,7	24,8	25,5	25,7	25,0	24,9
		T	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>25,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>26,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>
Tempo [dias]		<b>533</b>	<b>536</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>543</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>550</b>	<b>551</b>	
Linha 5	RSU	T1	23,5	24,0	23,6	23,2	23,1	23,0	24,6	24,8	25,3	25,6	25,8	25,1	25,1
		T2	23,4	24,0	23,4	23,2	22,9	22,7	24,4	24,8	25,3	25,5	25,6	24,9	25,0
		T	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	24,4	24,9	24,3	24,0	23,8	23,6	25,6	26,0	26,4	26,7	26,9	26,4	26,5
		T2	24,2	24,7	24,0	23,7	23,7	23,4	25,2	25,5	25,8	26,4	26,5	25,9	25,9
		T	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
	RSS	T1	24,6		24,0		23,3	23,1	24,8	24,8	26,1			27,1	
		T2	23,2	23,5	23,1	22,8	22,6	22,5	24,0	24,3	25,4	25,1	25,3	24,7	24,5
		T	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>24,5</b>
Tempo [dias]		<b>520</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>527</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		23/02/05	24/02/05	25/02/05	28/02/05	01/03/05	02/03/05	03/03/05	04/03/05	07/03/05	08/03/05	09/03/05	10/03/05	11/03/05	
Temp. amb. [°C]	T-7		26,4	25,7	22,4	22,7	21,0	18,7	19,9	24,4	23,5	23,1	22,8	22,2	
	T-8	23,8	26,3	24,7	22,4	22,6	21,0	18,6	19,8	24,1	23,5	23,4	23,0	22,2	
	T	<b>23,8</b>	<b>26,4</b>	<b>25,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,0</b>	<b>18,7</b>	<b>19,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	68,0	63,0	69,0	91,0	87,0	87,0	90,0	91,0	71,5	83,0	83,0	76,0	87,0	
	U. esq.	79,0	69,0	69,0	91,0	91,0	91,0	90,0	91,0	75,0		83,0	83,0		
	U	<b>73,5</b>	<b>66,0</b>	<b>69,0</b>	<b>91,0</b>	<b>89,0</b>	<b>89,0</b>	<b>90,0</b>	<b>91,0</b>	<b>73,3</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>79,5</b>	<b>87,0</b>	
Linha 1	RSU	T1		26,2	26,6	26,6	26,7	26,1	24,7	24,1	24,6	25,0	25,4	25,7	25,5
		T2	25,8	25,9	26,4	26,3	26,3	25,8	24,6	23,4	24,2	25,2	25,3	25,5	25,2
		T	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>24,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>
	COD	T1	25,5	26,1	26,6	26,3	26,4	26,2	25,3	24,2	24,5	25,6	25,4	25,7	25,6
		T2	24,8	25,5	25,9	25,5	25,6	25,4	24,3	23,1	23,2	24,0	24,3	24,8	24,9
		T	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>
	RSS	T1	25,4	26,1	26,5	26,2	26,3	26,0	25,0	23,8	23,9	24,6	25,0	25,4	25,4
		T2	25,3	26,1	26,6	26,1	26,2	25,9	25,0	23,7	23,8	24,6	25,0	25,4	25,4
		T	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
Tempo [dias]		<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>557</b>	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>564</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,3	26,9	27,2	27,2	27,2	27,0	26,3	25,3	25,4	26,7	26,1	26,4	26,5
		T2	25,4	26,0	26,5	26,3	26,3	26,1	25,3	24,3	24,2	24,7	25,0	25,5	25,6
		T	<b>25,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,6</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>
	COD	T1	25,8	26,5	27,0	26,7	26,7	26,5	25,5	24,4	24,5	25,2	25,6	26,1	26,1
		T2	25,8	26,5	27,0	26,7	26,7	26,4	25,5	24,3	24,4	25,1	25,5	26,0	26,0
		T	<b>25,8</b>	<b>26,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,5</b>	<b>25,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>
	RSS	T1	25,3	25,8	26,3	26,2	26,1	25,9	25,2	24,5	23,4	24,5	24,8	25,3	25,4
		T2	24,9	25,6	25,8	25,9	25,7	25,5	24,8	23,3	24,0	24,0	24,5	24,8	25,0
		T	<b>25,1</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>
Tempo [dias]		<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>551</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	
Linha 3	RSU	T1	27,4	28,7	29,2	28,5	28,9	28,0	26,1	25,5	26,7	27,7	27,9	28,2	28,1
		T2	25,6	26,8	27,3	27,3	27,2	26,7	25,2	24,3	25,0	25,5	25,9	26,4	26,5
		T	<b>26,5</b>	<b>27,8</b>	<b>28,3</b>	<b>27,9</b>	<b>28,1</b>	<b>27,4</b>	<b>25,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,3</b>	<b>27,3</b>
	COD	T1	25,8	26,8	27,3	27,0	27,0	26,4	24,8	23,9	24,8	25,5	25,9	26,4	26,3
		T2	25,7	26,7	27,3	27,0	27,0	26,4	24,9	24,0	24,7	25,4	25,8	26,3	26,3
		T	<b>25,8</b>	<b>26,8</b>	<b>27,3</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>26,4</b>	<b>24,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>
	RSS	T1	25,6	26,4	26,8	26,5	26,4	25,7	23,9	23,3	23,9	24,6	25,0	25,5	25,5
		T2	25,0	26,0	26,3	25,7	25,9	25,0	23,3	22,3	23,6	24,3	24,8	25,1	24,8
		T	<b>25,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>
Tempo [dias]		<b>526</b>	<b>527</b>	<b>528</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>535</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>542</b>	
Linha 4	RSU	T1	26,3	26,9	27,6	26,9	26,8	26,3	25,0	23,6	24,2	25,0	25,5	26,0	25,8
		T2	26,7	27,2	28,1	27,7	27,3	27,1	26,0	24,7	24,6	25,5	26,0	26,5	26,6
		T	<b>26,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,9</b>	<b>27,3</b>	<b>27,1</b>	<b>26,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1	26,6	26,0	26,5	26,4	26,4	26,0	24,7	23,5	24,2	24,7	25,2	25,5	25,3
		T2	25,5	26,0	26,6	26,4	26,5	26,1	24,9	23,6	24,0	24,6	25,2	25,5	25,6
		T	<b>26,1</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>26,1</b>	<b>24,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,5</b>
	RSS	T1	25,7	26,2	26,8	26,6	26,7	26,4	25,7	24,5	24,4	25,2	25,3	25,6	25,8
		T2	25,2	25,8	26,4	26,1	26,2	25,9	24,9	23,8	23,8	24,2	24,7	25,1	25,2
		T	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>
Tempo [dias]		<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>557</b>	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>564</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	
Linha 5	RSU	T1	25,4	25,7	28,0	27,6	26,3	26,0	25,0	23,9	23,9	24,5	24,9	25,5	25,6
		T2	25,3	26,7	27,1	27,0	26,1	25,7	24,4	23,5	23,6	24,5	24,9	25,5	25,5
		T	<b>25,4</b>	<b>26,2</b>	<b>27,6</b>	<b>27,3</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	26,9	25,1	25,7	25,5	27,5	27,0	25,7	24,5	25,1	25,7	26,3	26,7	26,7
		T2	26,3	25,3	25,8	25,7	27,0	26,6	25,4	24,2	24,4	25,0	25,6	26,1	26,2
		T	<b>26,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>25,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>25,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>
	RSS	T1		26,5	26,3	25,9	25,6	25,6	24,8	23,3	23,2	23,6	24,1	23,7	24,3
		T2	24,7	26,5	26,3	25,8	25,7	25,4	24,5	23,5	23,3	23,8	24,2	24,8	24,6
		T	<b>24,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>
Tempo [dias]		<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>551</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		14/03/05	15/03/05	16/03/05	17/03/05	18/03/05	21/03/05	22/03/05	23/03/05	24/03/05	25/03/05	28/03/05	29/03/05	30/03/05	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,5	23,3	26,6	23,9	23,5	23,2	22,1	24,9	25,9	27,0	22,2	20,8	22,3	
	T-8	24,5	23,3	25,7	24,0	23,0	22,5	22,2	25,0	25,8	27,0	22,3	20,7	22,6	
	T	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>26,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>27,0</b>	<b>22,3</b>	<b>20,8</b>	<b>22,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U.dir.	75,0	83,0	76,0	83,0	83,0	83,0	78,5	75,0	65,0	66,0	61,0	78,0	74,0	
	U.esq.	83,0	83,0	76,0	83,0	83,0	91,0		83,0	76,0	73,0	68,0	86,5	82,0	
	U	<b>79,0</b>	<b>83,0</b>	<b>76,0</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>87,0</b>	<b>78,5</b>	<b>79,0</b>	<b>70,5</b>	<b>69,5</b>	<b>64,5</b>	<b>82,3</b>	<b>78,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	26,7												
		T2	26,5												
		T	<b>26,6</b>												
	COD	T1	26,6												
		T2	25,6												
		T	<b>26,1</b>												
	RSS	T1	26,2												
		T2	26,3												
		T	<b>26,3</b>												
Tempo [dias]	<b>571</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	<b>575</b>	<b>578</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>585</b>	<b>586</b>	<b>587</b>		
Linha 2	RSU	T1	26,5		26,5	26,3	26,3	25,9	26,1	26,1	26,7	27,2	26,3	26,3	
		T2	26,2	26,7	26,3	26,0	26,0	25,6	25,7	26,0	26,3	26,7	25,9	25,9	
		T	<b>26,4</b>		<b>26,4</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	
	COD	T1	27,0	27,3	26,7	26,5	26,5	26,1	26,2	26,5	26,9	27,4	26,4	26,3	
		T2	26,9	27,2	26,6	26,4	26,3	25,9	26,1	26,2	26,5	27,3	26,2	26,1	
		T	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>27,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	
	RSS	T1	26,2	26,5	26,3	26,0	25,9	25,5	25,5	25,8	26,7	26,6	25,9	25,7	
		T2	25,8	26,0	25,7	25,3	25,2	24,8	25,0	25,3	26,6	26,0	25,2	25,1	
		T	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	
Tempo [dias]	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>562</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>		
Linha 3	RSU	T1			27,9	27,7	27,9	27,6	27,9	28,1	28,7	29,4	28,0	28,0	
		T2	27,5	27,9	27,1	27,0	27,0	26,8	26,9	27,1	27,7	28,1	27,2	27,2	
		T			<b>27,5</b>	<b>27,4</b>	<b>27,5</b>	<b>27,2</b>	<b>27,4</b>	<b>27,6</b>	<b>28,2</b>	<b>28,8</b>	<b>27,6</b>	<b>27,6</b>	
	COD	T1	27,2	27,4	26,7	26,7	26,8	26,4	26,6	26,9	27,1	27,7	26,8	26,7	
		T2	27,0	27,2	26,6	26,6	26,6	26,3	26,5	26,7	26,9	27,5	26,7	26,5	
		T	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>27,6</b>	<b>26,8</b>	<b>26,6</b>	
	RSS	T1	27,6	26,8	26,3	26,1	26,1	25,7	25,9	26,2	26,4	27,0	25,9	25,8	
		T2	26,9	26,4	25,4	25,1	25,2	24,8	25,1	25,4	25,8	26,6	25,0	24,8	
		T	<b>27,3</b>	<b>26,6</b>	<b>25,9</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	
Tempo [dias]	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>549</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	<b>556</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>		
Linha 4	RSU	T1	26,7	27,1											
		T2	27,2	27,7											
		T	<b>27,0</b>	<b>27,4</b>											
	COD	T1	26,2	26,5											
		T2	26,4	26,7											
		T	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>											
	RSS	T1	26,5												
		T2	26,0	26,4											
		T	<b>26,3</b>												
Tempo [dias]	<b>571</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	<b>575</b>	<b>578</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>585</b>	<b>586</b>	<b>587</b>		
Linha 5	RSU	T1	26,3	26,6	23,8	26,0	26,0	25,7	25,7	26,0	26,3	26,8	25,4		
		T2	26,3	26,5	26,1	25,9	25,9	25,3	25,4	25,6	26,1	26,6	25,9		
		T	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>25,0</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>		
	COD	T1	27,6	27,8	27,2	27,1	27,1	26,5	26,6	26,8	27,2	27,7	26,5		
		T2	26,9	27,2	26,8	26,5	26,6	26,0	26,2	26,3	26,6	27,1	26,1		
		T	<b>27,3</b>	<b>27,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,4</b>	<b>26,3</b>		
	RSS	T1	25,3	25,6	25,4	25,1	25,1	24,7	24,7	24,9	25,0	25,7	24,6		
		T2	25,2	25,8	25,6	25,1	25,0	24,7	24,7	25,0	25,3	25,7	24,8		
		T	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>24,7</b>		
Tempo [dias]	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>562</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório

Data		31/03/05	01/04/05	04/04/05	05/04/05	06/04/05	07/04/05	08/04/05	11/04/05						
Temp. amb. [°C]	T-7	23,9	23,5	23,5	23,5	24,6	23,4	23,8	21,9						
	T-8	23,6	23,5	23,6	23,6	24,8	23,3	23,5	21,9						
	T	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>21,9</b>						
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	63,5		75,0	75,0	68,0	71,5	71,5	74,0						
	U. esq	78,5		83,0	83,0	79,0	83,0	83,0	86,5						
	U	<b>71,0</b>		<b>79,0</b>	<b>79,0</b>	<b>73,5</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>	<b>80,3</b>						
Linha 1	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>588</b>	<b>589</b>	<b>592</b>	<b>593</b>	<b>594</b>	<b>595</b>	<b>596</b>	<b>599</b>							
Linha 2	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>575</b>	<b>576</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>583</b>	<b>586</b>							
Linha 3	RSU	T1	28,6	28,9	29,2	29,7	30,0	30,4	30,2	30,1					
		T2	27,3	27,8	28,3	28,7	29,1	29,3	29,4	29,2					
		T	<b>28,0</b>	<b>28,4</b>	<b>28,8</b>	<b>29,2</b>	<b>29,6</b>	<b>29,9</b>	<b>29,8</b>	<b>29,7</b>					
	COD	T1	26,8	27,0	27,6	28,1	28,3	28,3	28,4	28,3					
		T2	26,6	26,9	27,3	27,8	28,4	28,3	28,2	28,1					
		T	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>27,5</b>	<b>28,0</b>	<b>28,4</b>	<b>28,3</b>	<b>28,3</b>	<b>28,2</b>					
	RSS	T1	25,6	26,1	26,6	27,1	27,4	27,5	27,5	27,4					
		T2	25,0	25,3	25,8	26,5	26,8	26,9	26,7	26,4					
		T	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,2</b>	<b>27,1</b>	<b>26,9</b>					
Tempo [dias]	<b>562</b>	<b>563</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>570</b>	<b>573</b>							
Linha 4	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>588</b>	<b>589</b>	<b>592</b>	<b>593</b>	<b>594</b>	<b>595</b>	<b>596</b>	<b>599</b>							
Linha 5	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>575</b>	<b>576</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>583</b>	<b>586</b>							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Codisposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



## **Anexo 4**

# **Cronograma de coleta de amostras e análise**



Anexo 4.1  
Cronograma de coleta de amostras e análise

Amostra	Coleta	Linhas 1 e 4 - seis amostras				Linhas 2 e 5 - seis amostras				Linha 3 - três amostras			
		Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)	Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)	Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)
Resíduo sólido	0	21/08/03	quinta-feira	0	03/09/03	quarta-feira	0	16/09/03	terça-feira	0			
	1	30/09/03	terça-feira	40	13/10/03	segunda-feira	40	24/10/03	sexta-feira	38			
	2	30/10/03	quinta-feira	70	12/11/03	quarta-feira	70	25/11/03	terça-feira	70			
	3	19/11/03	quarta-feira	90	02/12/03	terça-feira	90	15/12/03	segunda-feira	90			
	4	12/01/04	segunda-feira	144	26/01/04	segunda-feira	145	09/02/04	segunda-feira	146			
	5	22/03/04	segunda-feira	214	05/04/04	segunda-feira	215	20/04/04	terça-feira	217			
	6	03/05/04	segunda-feira	256	17/05/04	segunda-feira	257	31/05/04	segunda-feira	258			
	7	11/08/04	quarta-feira	356	25/08/04	quarta-feira	357	08/09/04	quarta-feira	358			
	8	27/09/04	segunda-feira	403	13/10/04	quarta-feira	406	25/10/04	segunda-feira	405			
	9	03/11/04	quarta-feira	440	17/11/04	quarta-feira	441	01/12/04	quarta-feira	442			
	10	26/01/05	quarta-feira	524	10/02/05	quinta-feira	526	23/02/05	quarta-feira	526			
Resíduo sólido	11	09/03/05	quarta-feira	566	23/03/05	quarta-feira	567	06/04/05	quarta-feira	568			
	12	14/03/05	segunda-feira	571	28/03/05	segunda-feira	572	11/04/05	segunda-feira	573			
		15/03/05	terça-feira	572	29/03/05	terça-feira	573						





**Anexo 5**  
**Resultados das análises físico-químicas  
e microbiológicas dos líquidos lixiviados  
dos reatores**



**Anexo 5.1**  
Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 1

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/O <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100ml]	Enterococos [NMP/100ml]	C. perfringens [UFC/ml]	P. aeruginosa [NMP/100ml]	S. aureus [UFC/ml]	Chuva(*) [mm]
RSU	1	30/09/03	40	21,9	24,4	6,06	-267	10,13	16877,11	<1	1,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,5	5,74	-221	9,19	1620,27	6	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,4	5,61	-152	8,10	14897,05	2	1,3x10 <sup>3</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,7	5,53	-112	15,91	2373,77	8	2,2x10 <sup>2</sup>	35	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,4	5,47	-95	13,54	38589,49	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,2	5,51	-108	11,03	53849,60	9	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	17,0	5,62	-91	11,05	88352,00	23	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,0	7,11	-231	11,39	39680,00	12	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,4	7,26	-227	13,03	45782,40	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,2	7,20	-186	12,61	30260,16	<1	92	4,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,4	7,14	-168	10,24	25190,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	30/09/03	40	21,9	24,4	5,41	-211	9,65	20357,05	13	3,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,4	5,38	-191	9,06	26658,66	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,5	5,42	-165	8,01	18357,58	2	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,44	-113	14,82	2022,18	11	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,5	5,39	-104	12,13	46500,00	4	16	25	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,1	5,49	-105	10,98	62311,68	12	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,9	5,45	-90	9,86	96348,00	23	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,2	5,43	-96	9,71	57536,00	7	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,2	5,71	-127	9,93	75509,60	<1	Ausente	1,8x10 <sup>1</sup>	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	24,9	7,29	-233	11,05	65024,00	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,1	7,11	-190	8,82	19680,00	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	30/09/03	40	21,9	24,2	6,01	-86	8,08	27578,27	<1	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,5	5,77	-103	8,07	3090,89	6	22	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,6	5,74	-82	7,26	16337,38	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,6	5,53	-11	12,61	2725,35	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,2	5,47	-27	10,49	46500,00	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,0	5,63	-33	9,94	70773,76	>23	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,6	6,66	-154	8,93	64256,00	16	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	23,9	6,98	-192	8,43	18072,00	5	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,0	6,86	-180	7,37	59183,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,1	7,05	-192	5,97	15379,20	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	6,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,2	6,85	-149	4,88	28339,20	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	3,0x10 <sup>1</sup>	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%. (\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 5.2**  
Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 2

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/O <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100ml]	Enterococos [NMP/100ml]	C. perfringens [UFC/ml]	P. aeruginosa [NMP/100ml]	S. aureus [UFC/ml]	Chuva* [mm]
RSU	1	13/10/03	40	19,2	21,5	5,93	-212	8,92	14193,43	<1	1,1x10 <sup>4</sup>	35	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,8	5,72	-199	8,44	8432,43	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,67	-167	10,70	9402,91	17	1,6x10 <sup>3</sup>	11	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,1	5,57	-144	17,05	21732,91	2	2,2x10 <sup>2</sup>	75	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,2	5,51	-140	13,65	85363,20	5	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	22,0	5,50	-122	12,22	85390,08	16	92	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	22,0	5,54	-120	10,78	76304,00	23	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	23,2	5,53	-112	9,63	63452,80	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,9	5,53	-114	8,66	71428,00	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	22,1	5,54	-102	7,26	76403,20	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	10	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,9	5,61	-111	6,44	67200,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	13/10/03	40	19,2	21,2	6,07	-224	8,81	21537,71	<1	1,1x10 <sup>4</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,8	5,82	-195	8,14	15933,34	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,80	-194	9,90	18677,65	13	1,6x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,0	5,63	-161	15,77	19055,69	1	1,6x10 <sup>3</sup>	43	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,1	5,57	-127	12,58	90896,00	4	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,6	5,57	-110	12,07	67696,64	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,9	5,63	-120	10,14	66264,00	23	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,5	5,66	-112	8,59	61043,20	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,6	5,66	-111	7,68	76530,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,67	-108	6,51	58928,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	25	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,8	5,73	-101	5,64	53600,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	13/10/03	40	19,2	20,9	5,70	-89	7,86	19497,64	2	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,9	5,52	-66	7,52	13105,07	6	1,6x10 <sup>3</sup>	5	2,3x10 <sup>2</sup>	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,59	-41	8,98	14968,12	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	>2,4x10 <sup>6</sup>	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,0	5,26	-5	13,14	16378,47	7	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,0	5,23	12	10,28	79830,40	7	1,6x10 <sup>5</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,19	14	10,53	35386,88	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,5	5,36	0	9,67	42168,00	1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,9	5,25	0	8,19	67346,40	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,7	5,29	2	7,15	41836,40	-	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,28	2	5,28	35356,80	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,6	5,40	-2	4,45	27200,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%. (\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 5.3**  
Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 3

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/O <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100ml]	Enterococos [NMP/100ml]	C. perfringens [UFC/ml]	P. aeruginosa [NMP/100ml]	S. aureus [UFC/ml]	Chuva(*) [mm]
RSU	1	24/10/03	38	18,0	22,1	5,76	-303	9,57	27011,62	<1	3,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	24,0	5,62	-211	7,69	26731,52	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	24,7	5,54	-140	17,30	6447,08	7	5,1x10 <sup>3</sup>	25	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	21,2	5,64	-129	14,25	25390,25	9	9,2x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,5	5,52	-118	11,93	65075,20	12	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,0	5,52	-116	11,90	52311,04	4	Ausente	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,8	5,62	-171	10,51	68816,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,2	5,54	-121	9,63	80320,00	<1	92	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,0	5,56	-109	8,15	64285,20	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	17	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	24,7	5,60	-110	6,84	66788,80	<1	Ausente	20	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	26,2	5,64	-100	6,06	57932,80	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	24/10/03	38	18,0	22,2	6,08	-261	9,78	28474,50	23	69	1,2x10 <sup>4</sup>	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	23,9	5,67	-208	7,87	25019,62	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	25,0	5,59	-133	16,92	7051,68	7	2,2x10 <sup>2</sup>	90	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	21,3	5,59	-111	15,37	23603,34	2	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,6	5,54	-110	13,03	48409,60	2	1,6x10 <sup>2</sup>	25	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,2	5,52	-113	13,20	71543,04	1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,0	5,64	-130	11,17	64768,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	4,2	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,2	5,56	-122	10,20	81123,20	<1	22	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,1	5,57	-106	8,01	56122,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	25,0	5,59	-113	6,55	61043,20	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	25,8	5,64	-99	5,55	51584,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	24/10/03	38	18,0	22,2	5,65	-126	8,44	21525,78	17	2,2x10 <sup>5</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	24,2	5,41	-106	7,19	23307,72	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	3,3x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	25,4	5,30	-120	13,59	6044,02	12	5,0x10 <sup>1</sup>	Ausente	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	20,9	5,21	-82	12,37	24675,49	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,7	5,13	-13	10,10	38886,40	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,7	5,11	-18	10,27	53849,60	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,0	5,14	-21	9,53	46552,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,4	5,14	-12	8,76	43372,80	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,0	5,03	-2	6,90	40816,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	24,7	5,14	-12	5,39	33673,20	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	25,7	5,17	-4	4,58	38886,40	<1	92	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%. (\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

### Anexo 5.4

#### Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 4

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/IO <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100ml]	Enterococos [NMP/100ml]	C. perfringens [UFC/ml]	P. aeruginosa [NMP/100ml]	S. aureus [UFC/ml]	Chuva* [mm]
RSU	1	30/09/03	40	21,9	24,2	6,11	-219	9,98	27316,95	8	5,1x10 <sup>6</sup>	2,1x10 <sup>2</sup>	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	24,1	5,83	-223	9,28	51366,81	7	5,1x10 <sup>3</sup>	50	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,9	5,82	-198	8,35	19569,69	6	1,6x10 <sup>3</sup>	30	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,60	-127	17,32	2901,14	2	9,2x10 <sup>2</sup>	43	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,6	5,47	-114	14,08	34194,76	<1	92	52	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,0	5,59	-117	12,45	66158,08	12	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,4	5,44	-96	10,74	112448,00	16	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,5	5,60	-105	9,90	69440,00	2	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,3	5,58	-117	8,48	69075,20	<1	Ausente	10	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,7	5,62	-106	7,28	61901,28	<1	22	30	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,9	5,56	-103	5,99	65337,60	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	30/09/03	40	21,9	24,5	6,04	-226	9,87	24532,99	23	Ausente	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,6	5,51	-196	9,25	860,01	6	5,1x10 <sup>2</sup>	70	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,6	5,50	-117	8,22	18761,62	50	5,1x10 <sup>3</sup>	60	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,53	-130	16,72	2373,77	2	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,6	5,41	-117	22,66	52652,62	1	2,2x10 <sup>2</sup>	50	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,1	5,52	-113	11,59	69235,20	>23	9,2x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,6	5,40	-97	10,34	100400,00	23	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,0	5,54	-107	9,66	67456,00	4	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,3	5,51	-109	8,52	65305,60	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	37	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,6	7,30	-227	12,14	9996,00	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,4	7,15	-206	9,37	20467,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	30/09/03	40	21,9	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,1	5,83	-100	8,91	16775,39	4	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,7	5,81	-82	7,59	15705,13	6	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	3,5x10 <sup>3</sup>	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	23,1	5,59	-10	13,52	2197,97	7	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,4	5,37	20	11,12	42105,27	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	10	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,4	5,58	1	10,14	27309,44	23	22	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,5	5,66	-100	9,58	68272,00	23	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	23,7	5,96	-45	8,98	475896,00	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	23,9	6,86	-169	7,01	16867,20	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,3	6,66	-115	5,77	5745,60	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,1	6,65	-122	4,33	18892,80	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Codificação de 99% RSU e 1% de viços de Saúde 100%. (\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem. (\*\*) Não houve líquido lixiviado

**Anexo 5.5**  
Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 5

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/O <sub>2</sub> ]	Coliformes termotolerantes [NMP/100ml]	Enterococos [NMP/100ml]	C. perfringens [UFC/ml]	P. aeruginosa [NMP/100ml]	S. aureus [UFC/ml]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	13/10/03	40	19,2	20,8	6,29	-211	8,73	21537,71	2	2,2x10 <sup>4</sup>	30	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	23,9	5,92	-207	7,91	14721,23	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,1	5,83	-175	9,24	16348,28	4	1,6x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,1	5,64	-134	15,44	19501,89	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,2	5,58	-126	12,31	68249,60	4	5,1x10 <sup>4</sup>	20	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,61	-128	12,40	84620,80	5	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,9	5,58	-123	10,16	76304,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,7	5,67	-117	8,59	93876,80	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,6	5,65	-106	7,54	74489,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,59	-100	6,31	64617,60	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	25,0	5,69	-107	5,38	60800,00	<1	Ausente	Ausente	7,0x10 <sup>2</sup>	<100	0,0
COD	1	13/10/03	40	19,2	20,8	6,05	-236	8,64	17865,57	<1	2,2x10 <sup>7</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	24,1	5,96	-188	7,74	9064,68	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,2	5,73	-179	8,93	19065,87	2	1,6x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,2	5,58	-161	15,07	15932,27	23	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,0	5,55	-137	12,50	103542,40	1	1,6x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>1</sup>	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,57	-118	12,41	83082,24	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,7	5,63	-130	10,54	78312,00	16	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	23,1	5,63	-118	8,64	155017,60	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,7	5,64	-110	7,45	82652,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,8	5,63	-100	6,30	73558,40	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,8	5,72	-106	5,32	68000,00	<1	Ausente	Ausente	1,1x10 <sup>3</sup>	<100	0,0
RSS	1	13/10/03	40	19,2	20,8	5,66	-110	7,77	16233,51	4	Ausente	Ausente	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	23,8	5,44	-71	7,30	14897,05	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,1	5,50	-50	8,38	8626,46	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,3	5,32	-46	13,09	18609,49	4	5,1x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>1</sup>	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,1	5,23	-31	11,41	47219,20	1	1,6x10 <sup>7</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,3	5,20	-6	11,06	46926,08	5	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,2	5,26	-19	9,33	44176,00	23	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,9	5,20	-11	7,84	42569,60	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	24	5,20	-14	6,62	49999,60	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,15	-8	5,01	39014,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,6	5,27	-11	4,03	32000,00	<1	92	Ausente	3,0x10 <sup>2</sup>	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%. (\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.



### Anexo 5.6

#### Resultados das análises microbiológicas e química nas coletas 9, 10 e 11 de líquidos lixiviados

Amostra	Tempo [dias]	<i>E. coli</i> [NMP/100ml]	Mesófilos hemolíticos [UFC/mL]	CT Bac. Gram Pos. Anaeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Neg. Anaeróbicas [UFC/mL]	CT Fungos Aeróbicos [UFC/mL]	CT Fungos Anaeróbicos [UFC/mL]	Carbono Orgânico Total [mg/L]
9L1RSU	440	Aus	Aus	Aus	4,0E+06	1,4E+03	8,3E+02	192000,0
10L1RSU	524	Aus	Aus	1,96E+03	2,0E+01	1,9E+02	3,1E+02	397,0
11L1RSU	566	Aus	Aus	Aus	3,9E+04	2,3E+03	1,3E+03	278,9
9L1COD	440	Aus	Aus	2,0E+00	Aus	1,8E+03	9,3E+02	201600,0
10L1COD	524	Aus	Aus	Aus	5,74E+05	3,0E+01	7,4E+02	519,0
11L1COD	566	Aus	Aus	Aus	9,0E+05	3,6E+03	1,2E+03	362,5
9L1RSS	440	Aus	Aus	Aus	1,06E+06	1,7E+03	1,3E+03	183600,0
10L1RSS	524	Aus	Aus	Aus	6,92E+05	8,0E+01	8,2E+02	320,7
11L1RSS	566	Aus	Aus	4,0E+02	Aus	4,2E+03	7,0E+02	278,9
9L2RSU	441	Aus	Aus	7,0E+01	Aus	3,7E+02	1,3E+02	40000,0
10L2RSU	526	Aus	Aus	Aus	2,4E+03	4,9E+02	1,6E+02	1099,4
11L2RSU	567	Aus	Aus	7,0E+02	3,0E+03	8,0E+01	3,6E+02	1160,0
9L2COD	441	Aus	Aus	Aus	2,9E+02	6,0E+02	6,0E+02	36000,0
10L2COD	526	Aus	Aus	Aus	7,9E+02	1,6E+02	1,0E+03	946,7
11L2COD	567	Aus	Aus	7,0E+02	Aus	2,1E+02	4,0E+01	957,1
9L2RSS	441	Aus	Aus	5,7E+02	Aus	3,0E+02	7,0E+01	16300,0
10L2RSS	526	Aus	Aus	Aus	9,9E+02	1,0E+01	3,0E+02	335,9
11L2RSS	567	Aus	Aus	1,0E+02	Aus	2,4E+02	5,0E+02	290,0
9L3RSU	442	Aus	Aus	5,6E+02	2,8E+02	7,0E+02	2,3E+02	50500,0
10L3RSU	526	Aus	Aus	Aus	4,1E+02	4,4E+02	1,5E+02	1798,1
11L3RSU	568	Aus	Aus	1,2E+03	6,1E+02	2,7E+02	3,6E+02	1537,0
9L3COD	442	Aus	Aus	3,0E+01	4,5E+02	5,0E+02	2,0E+02	34500,0
10L3COD	526	Aus	Aus	Aus	2,3E+02	5,6E+02	2,4E+02	1435,6
11L3COD	568	Aus	Aus	3,5E+01	7,0E+04	3,4E+02	3,9E+02	1493,6
9L3RSS	442	Aus	Aus	5,6E+02	1,0E+02	0,0E+00	4,0E+01	33500,0
10L3RSS	526	Aus	Aus	Aus	1,34E+03	1,1E+03	4,4E+02	551,0
11L3RSS	568	Aus	Aus	8,2E+03	6,0E+02	1,6E+02	8,3E+02	580,1
9L4RSU	440	Aus	Aus	Aus	2,98E+05	4,1E+02	8,0E+01	183600,0
10L4RSU	524	Aus	Aus	Aus	4,80E+04	9,0E+01	4,6E+02	1588,0

continuação

Amostra	Tempo [dias]	<i>E. coli</i> [NMP/100ml]	Mesófilos hemolíticos [UFC/mL]	CT Bac. Gram Pos. Aeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Neg. Aeróbicas [UFC/mL]	CT Bac. Gram Neg. Anaeróbicas [UFC/mL]	CT Fungos Aeróbicos [UFC/mL]	CT Fungos Anaeróbicos [UFC/mL]	Carbono Orgânico Total [mg/L]
11L4RSU	566	Aus	Aus	2,21E+05	2,1E+04	5,0E+01	6,9E+03	4,0E+02	920,2
9L4COD	440	Aus	Aus	1,70E+04	4,9E+04	2,8E+02	5,2E+02	1,2E+03	175200,0
10L4COD	524	Aus	Aus	Aus	1,95E+05	6,9E+02	1,6E+02	2,9E+02	549,7
11L4COD	566	Aus	Aus	6,0E+04	1,77E+06	Aus	5,7E+03	9,6E+02	390,4
9L4RSS	440	Aus	Aus	1,76E+06	2,0E+05	Aus	8,5E+02	1,1E+03	217200,0
10L4RSS	524	Aus	Aus	Aus	7,19E+05	8,5E+02	5,0E+01	7,1E+02	397,0
11L4RSS	566	Aus	Aus	2,0E+04	1,04E+06	2,1E+03	1,2E+03	1,8E+03	306,7
9L5RSU	441	Aus	Aus	7,8E+04	1,08E+05	1,3E+03	7,0E+01	9,7E+02	45000,0
10L5RSU	526	Aus	Aus	8,6E+04	3,4E+04	Aus	7,0E+01	9,7E+02	1465,9
11L5RSU	567	Aus	Aus	1,0E+02	5,9E+03	2,49E+04	9,7E+02	9,0E+01	928,0
9L5COD	441	Aus	Aus	2,2E+05	1,3E+06	1,6E+03	2,1E+02	8,0E+02	46400,0
10L5COD	526	Aus	Aus	1,8E+03	Aus	Aus	9,0E+01	7,7E+02	1985,1
11L5COD	567	Aus	Aus	1,0E+03	9,0E+03	Aus	1,1E+03	1,9E+02	1058,6
9L5RSS	441	Aus	Aus	6,2E+04	1,3E+04	1,7E+03	1,2E+03	7,1E+02	24300,0
10L5RSS	526	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	4,3E+03	1,2E+02	427,6
11L5RSS	567	Aus	Aus	Aus	4,02E+04	3,7E+02	2,6E+02	6,0E+01	681,6



**Anexo 6**  
**Perfis de sensibilidade aos**  
**antimicrobianos dos resíduos**  
**sólidos e líquidos lixiviados**



### Anexo 6.1

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de *Staphylococcus aureus* isoladas nos resíduos sólidos no início do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra*	Concentração [UFC/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade									
						Cloranfenicol	Amicacina	Ampicilina	Vancomicina	Meticilina					
21.08.03	0	Entrada		EL1RSU	1,0E+04	0	R	I	0	R	0	R	0	R	
		EL1L4	L1 e L4	EL1COD	1,0E+02	0	R	R	9	R	14	R	14	R	S
		Dist. V15B		EL1RSS	1,0E+05	0	R	R	7	R	15	R	15	R	S
03.09.03	0	Entrada		EL2RSU	9,5E+02	9	R	I	12	R	10	R	10	R	S
		EL2L5	L2 e L5	EL2COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		Dist. V13A		EL2RSS	4,3E+03	15	I	S	10	R	14	R	14	R	S
16.09.03	0	Entrada		EL3RSU	1,3E+03	11	R	R	10	R	13	R	13	R	S
		EL3	L3	EL3COD	6,0E+03	9	R	I	9	R	12	R	12	R	S
		Dist. V2B		EL3RSS	1,3E+04	0	R	I	7	R	13	R	13	R	S
14.03.05	571	Saída		SL1RSU	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		SL1	L1	SL1COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				SL1RSS	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
29.03.05	573	Saída		SL2RSU	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		SL2	L2	SL2COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				SL2RSS	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
11.04.05	573	Saída		SL3RSU	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		SL3	L3	SL3COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				SL3RSS	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
15.03.05	572	Saída		SL4RSU	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		SL4	L4	SL4COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				SL4RSS	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
28.03.05	572	Saída		SL5RSU	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
		SL5	L5	SL5COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				SL5RSS	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na

(\*): A letra E no início indica que se trata de amostra inicial, de entrada, no início do experimento. A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatría de Belo Horizonte, Hospital Eduardo Menezes e Hospital João XXIII

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

na: não aplicado o ensaio

OBS.: Não houve ocorrência de *S. aureus* nos resíduos sólidos ao final do experimento em reator algum.

**Anexo 6.2**  
Susceptibilidade a antibióticos das cepas de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas dos resíduos sólidos no início e no final do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha Amostra*	Concentração [NMP/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade															
					Gentamicina	Carbenicilina	Ceftazidima	Ceftriaxona	Ciprofloxacina	Imipenem	Cefepime									
22.08.07	0	Entrada Dist. V15B	EL1RSU	4,0E+02	11	R	15	I	17	I	14	I	30	S	12	R	14	R		
			EL1COD	2,0E+02	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R
			EL1RSS	3,3E+04	12	R	14	I	20	S	14	I	30	S	13	R	12	R	12	R
04.09.07	0	Entrada Dist. V13A	EL2RSU	1,7E+05	20	S	11	R	20	S	20	I	26	S	32	S	29	S		
			EL2COD	1,3E+03	15	S	10	R	26	S	20	I	30	S	27	S	25	S	25	S
			EL2RSS	8,0E+02	0	R	16	I	10	R	16	I	0	R	23	S	14	R	14	R
17.09.07	0	Entrada Dist. V2B	EL3RSU	<10	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na		
			EL3COD	2,0E+02	13	I	10	R	25	S	na	na	20	I	25	S	20	S	20	S
			EL3RSS	2,0E+02	0	R	na	na	25	S	13	R	0	R	20	S	12	R	12	R
22.08.07	0	Entrada Dist. V15B	EL4RSU	4,0E+02	11	R	15	I	17	I	14	I	30	S	12	R	14	R		
			EL4COD	2,0E+02	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R
			EL4RSS	3,3E+04	12	R	14	I	20	S	14	I	30	S	13	R	12	R	12	R
04.09.07	0	Entrada Dist. V13A	EL5RSU	1,7E+05	20	S	11	R	20	S	20	I	26	S	32	S	29	S		
			EL5COD	1,3E+03	15	S	10	R	26	S	20	I	30	S	27	S	25	S	25	S
			EL5RSS	8,0E+02	0	R	16	I	10	R	16	I	0	R	23	S	14	R	14	R
30.03.09	573	Saída	L2	SL2COD	3,0E+02	14	I	10	R	32	S	20	I	48	S	27	S	27	S	
12.04.09	573	Saída	L3	SL3COD	7,0E+02	15	S	18	S	27	S	24	S	25	S	22	S	15	I	

na: não aplicado o teste devido à ausência do microrganismo na amostra ou por falha do laboratório.

(\*) A letra E no início indica que se trata de amostra inicial, de entrada, no início do experimento. A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo Menezes e Hospital João XXIII

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Codificação de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

na: não aplicado o ensaio

### Anexo 6.3

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de Enterococos nos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Linha	Amostra*	Concentração [NMP/100g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade									
					Cloranfenicol	Amicacina	Ampicilina	Vancomicina	Meticilina					
15.03.09	571	L1	SL1RSU	1,6E+04	17	I	14	X	14	R	13	R	19	X
			SL1COD	2,2E+03	20	S	22	X	21	S	21	S	24	X
			SL1RSS	1,6E+04	19	S	17	X	16	R	14	R	20	X
30.03.09	573	L2	SL2RSU	1,6E+04	12	R	8	X	10	R	18	S	8	X
			SL2COD	1,6E+04	9	R	5	X	0	R	10	R	0	X
			SL2RSS	1,6E+03	9	R	0	X	0	R	10	R	5	X
12.04.09	573	L3	SL3RSU	9,2E+03	10	R	10	X	5	R	9	R	0	X
			SL3COD	1,6E+04	13	I	5	X	7	R	10	R	8	X
			SL3RSS	1,6E+04	10	R	5	X	0	R	9	R	11	X
16.03.09	572	L4	SL4RSU	1,6E+03	20	S	17	X	29	S	15	I	18	X
			SL4COD	1,6E+04	24	S	10	X	9	R	8	R	10	X
			SL4RSS	1,6E+03	13	I	14	X	26	S	15	I	17	X
29.03.09	572	L5	SL5RSU	1,6E+04	10	R	8	X	0	R	13	R	5	X
			SL5COD	1,6E+04	12	R	10	X	8	R	10	R	5	X
			SL5RSS	1,6E+04	0	R	10	X	21	S	12	R	8	X

(\*) A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.  
x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão



## Anexo 6.4

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de *Clostridium perfringens* isoladas nos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Linha	Amostra*	Concentração [UFC/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade							
					Cloranfenicol	Amicacina	Ampicilina	Vancomicina	Meticilina			
15.03.09	571	L1	SL1RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	x	
			SL1COD	1,7E+02	14	x	10	x	11	x	13	x
			SL1RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
30.03.09	573	L2	SL2RSU	5,1E+04	10	x	8	x	14	x	0	x
			SL2COD	6,3E+03	16	x	10	x	15	x	18	x
			SL2RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
12.04.09	573	L3	SL3RSU	3,7E+03	13	x	12	x	10	x	10	x
			SL3COD	1,0E+04	15	x	5	x	10	x	12	x
			SL3RSS	3,0E+03	13	x	6	x	5	x	15	x
16.03.09	572	L4	SL4RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL4COD	4,2E+03	16	x	6	x	9	x	11	x
			SL4RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
29.03.09	572	L5	SL5RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL5COD	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL5RSS	1,0E+03	16	x	10	x	9	x	0	x

(\*) A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.

na: não aplicado o teste devido a ausência do microrganismo na amostra.

x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão

### Anexo 6.5

Susceptibilidade aos antibióticos das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* nos líquidos lixiviados

Amostra	Data	Tempo (dias)	Zona de inibição (mm) / Perfil de sensibilidade													
			Gentamicina	Carbenicilina	Ceftazidima	Ceftriaxona	Ciprofloxacina	Imipenem	Cefepime							
2L2RSS	13.11.07	70	0	R	1,8	R	1,3	R	1,5	R	2,5	R	3,0	R	1,5	R
3L2RSS	03.12.07	90	24	S	19	S	29	S	23	S	17	I	37	S	23	S
3L4RSS	20.11.07	90	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	1,0	R	1,1	R
11L1RSS	10.03.09	566	17	S	14	I	28	S	25	S	31	S	24	S	25	S
11L5RSU	24.03.09	567	17	S	14	I	30	S	22	S	34	S	24	S	25	S
11L5COD	24.03.09	567	20	S	15	I	25	S	16	I	37	S	22	S	22	S
11L5RSS	24.03.09	567	13	I	10	R	27	S	21	S	46	S	24	S	22	S

### Anexo 6.6

Susceptibilidade aos antibióticos das linhagens isoladas de Enterococos nas amostras referentes às coletas 9, 10 e 11 de líquidos lixiviados

Amostra	Data	Tempo [dias]	Zona de inibição (mm) / Perfil de sensibilidade					
			Cloranfenicol		Ampicilina		Vancomicina	
9L1RSU	03/11/04	440	18	S	20	S	19	S
10L1RSU	26/01/05	524	13	I	10	R	0	R
11L1RSU	09/03/05	566	15	I	12	R	8	R
9L1COD	03/11/04	440	na	na	na	na	na	na
10L1COD	26/01/05	524	13	I	10	R	11	R
11L1COD	09/03/05	566	22	S	25	S	16	S
9L1RSS	03/11/04	440	16	I	19	S	19	S
10L1RSS	26/01/05	524	16	I	10	R	18	S
11L1RSS	09/03/05	566	18	S	12	R	0	R
9L2RSU	17/11/04	441	18	S	17	S	18	S
10L2RSU	10/02/05	526	24	S	26	S	20	S
11L2RSU	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L2COD	17/11/04	441	19	S	14	R	16	I
10L2COD	10/02/05	526	19	S	18	S	20	S
11L2COD	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L2RSS	17/11/04	441	19	S	18	S	17	S
10L2RSS	10/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L2RSS	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L3RSU	03/11/04	414	25	S	10	R	21	S
10L3RSU	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3RSU	06/04/05	568	16	I	7	R	13	R
9L3COD	03/11/04	414	20	S	10	R	14	R
10L3COD	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3COD	06/04/05	568	na	na	na	na	na	na
9L3RSS	03/11/04	414	17	I	13	R	16	I
10L3RSS	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3RSS	06/04/05	568	18	S	15	R	15	I
9L4RSU	03/11/04	440	na	na	na	na	na	na
10L4RSU	26/01/05	524	28	S	19	S	17	S
11L4RSU	09/03/05	566	na	na	na	na	na	na
9L4COD	03/11/04	440	17	I	25	S	19	S
10L4COD	26/01/05	524	18	S	18	S	17	S
11L4COD	09/03/05	566	9	R	8	R	6	R
9L4RSS	03/11/04	440	16	I	25	S	20	S
10L4RSS	26/01/05	524	12	R	10	R	16	I
11L4RSS	09/03/05	566	16	I	6	R	5	R
9L5RSU	17/11/04	454	21	S	14	R	16	I
10L5RSU	10/02/05	539	22	S	26	S	21	S
11L5RSU	23/03/05	580	na	na	na	na	na	na
9L5COD	17/11/04	454	20	S	16	R	15	I
10L5COD	10/02/05	539	na	na	na	na	na	na
11L5COD	23/03/05	580	na	na	na	na	na	na
9L5RSS	17/11/04	454	20	S	12	R	15	I
10L5RSS	10/02/05	539	18	S	12	R	20	S

na: não aplicado o teste devido à ausência do microrganismo na amostra

x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão

# **Anexo 7**

## **Estatística descritiva**



### Anexo 7.1

Estatística descritiva: Temperatura ambiente [oC] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	15	20,04	1,64	0,42	19,13	20,95	18,00	21,90
	70	15	23,86	0,08	0,02	23,81	23,91	23,80	24,00
	90	15	23,28	1,43	0,37	22,49	24,07	22,30	26,00
	144	15	20,90	1,77	0,46	19,92	21,88	17,50	21,90
	214	15	21,18	0,51	0,13	20,90	21,46	20,60	21,70
	256	15	21,32	1,86	0,48	20,29	22,35	18,20	23,10
	356	15	18,60	2,96	0,76	16,96	20,24	15,40	21,80
	403	15	23,08	1,00	0,26	22,53	23,63	22,50	25,00
	440	15	21,14	1,10	0,28	20,53	21,75	19,30	22,20
	524	15	21,76	2,76	0,71	20,23	23,29	18,50	24,00
	566	15	24,58	0,33	0,09	24,40	24,76	24,20	24,90
Linha	1	33	21,90	2,38	0,41	21,06	22,74	15,40	24,20
	2	33	21,80	1,76	0,31	21,18	22,42	18,50	24,90
	3	33	21,49	3,16	0,55	20,37	22,61	17,50	26,00
	4	33	21,97	2,40	0,42	21,12	22,82	15,40	24,20
	5	33	21,81	1,77	0,31	21,18	22,44	18,50	24,90
Reator	L1RSU	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L1COD	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L1RSS	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L2RSU	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L2COD	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L2RSS	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L3RSU	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L3COD	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L3RSS	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L4RSU	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L4COD	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L4RSS	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L5RSU	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90
	L5COD	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90
L5RSS	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	66	21,94	2,37	0,29	21,35	22,52	15,40	24,20
	V13A (L2, L5)	66	21,80	1,75	0,22	21,37	22,23	18,50	24,90
	V2B (L3)	33	21,49	3,16	0,55	20,37	22,61	17,50	26,00
Tipo do resíduo	RSU	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
	COD	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
	RSS	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
Umidade [%]	Não	99	21,73	2,48	0,25	21,24	22,22	15,40	26,00
	Sim	66	21,89	2,09	0,26	21,38	22,41	15,40	24,90
Chuva [mm]	Não	69	21,44	2,89	0,35	20,74	22,13	15,40	24,90
	Sim	96	22,05	1,79	0,18	21,69	22,41	18,00	26,00
<b>Total</b>		<b>165</b>	<b>21,79</b>	<b>2,33</b>	<b>0,18</b>	<b>21,44</b>	<b>22,15</b>	<b>15,40</b>	<b>26,00</b>

## Anexo 7.2

Estatística descritiva: Temperatura da amostra [oC] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	22,44	1,55	0,41	21,55	23,34	20,80	24,50
	70	15	23,77	0,30	0,08	23,61	23,94	23,10	24,20
	90	15	24,06	0,57	0,15	23,75	24,37	23,40	25,40
	144	15	22,21	0,67	0,17	21,84	22,58	20,90	23,10
	214	15	22,74	0,33	0,08	22,56	22,92	22,20	23,20
	256	15	20,94	0,90	0,23	20,44	21,44	19,00	22,00
	356	15	19,60	2,50	0,65	18,21	20,99	16,40	22,00
	403	15	23,63	0,67	0,17	23,25	24,00	22,50	24,50
	440	15	23,58	0,84	0,22	23,12	24,04	22,00	24,40
	524	15	23,85	1,65	0,43	22,93	24,76	21,80	25,70
	566	15	24,83	0,63	0,16	24,48	25,18	24,10	26,20
Linha	1	33	22,90	2,22	0,39	22,11	23,69	16,60	25,20
	2	33	22,81	1,12	0,20	22,41	23,21	20,90	24,90
	3	33	22,96	1,96	0,34	22,26	23,65	19,00	26,20
	4	32	22,97	2,40	0,42	22,10	23,83	16,40	25,70
	5	33	22,78	1,26	0,22	22,33	23,22	20,80	25,00
Reator	L1RSU	11	22,96	2,28	0,69	21,43	24,49	17,00	25,20
	L1COD	11	22,92	2,26	0,68	21,40	24,44	16,90	24,90
	L1RSS	11	22,81	2,35	0,71	21,23	24,39	16,60	25,10
	L2RSU	11	22,96	1,09	0,33	22,23	23,69	21,50	24,90
	L2COD	11	22,75	1,15	0,35	21,98	23,53	21,20	24,80
	L2RSS	11	22,71	1,22	0,37	21,89	23,53	20,90	24,60
	L3RSU	11	22,95	2,03	0,61	21,58	24,31	19,00	26,20
	L3COD	11	22,94	2,02	0,61	21,58	24,30	19,20	25,80
	L3RSS	11	22,99	2,01	0,61	21,64	24,34	19,70	25,70
	L4RSU	11	23,14	2,57	0,77	21,41	24,86	16,40	25,70
	L4COD	11	23,02	2,43	0,73	21,38	24,65	16,60	25,60
	L4RSS	10	22,72	2,42	0,77	20,99	24,45	16,50	25,30
	L5RSU	11	22,79	1,28	0,39	21,93	23,65	20,80	25,00
	L5COD	11	22,81	1,30	0,39	21,94	23,68	20,80	24,80
L5RSS	11	22,73	1,31	0,40	21,84	23,61	20,80	24,60	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	22,93	2,29	0,28	22,36	23,50	16,40	25,70
	V13A (L2, L5)	66	22,79	1,18	0,15	22,50	23,08	20,80	25,00
	V2B (L3)	33	22,96	1,96	0,34	22,26	23,65	19,00	26,20
Tipo do resíduo	RSU	55	22,96	1,86	0,25	22,46	23,46	16,40	26,20
	COD	55	22,89	1,83	0,25	22,39	23,38	16,60	25,80
	RSS	54	22,79	1,85	0,25	22,29	23,30	16,50	25,70
Umidade [%]	Não	99	22,89	1,81	0,18	22,53	23,25	16,60	26,20
	Sim	65	22,87	1,89	0,23	22,40	23,34	16,40	25,70
Chuva [mm]	Não	69	22,41	2,39	0,29	21,84	22,98	16,40	26,20
	Sim	95	23,22	1,20	0,12	22,98	23,47	19,00	25,40
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>22,88</b>	<b>1,84</b>	<b>0,14</b>	<b>22,60</b>	<b>23,16</b>	<b>16,40</b>	<b>26,20</b>

### Anexo 7.3

#### Estadística descritiva: pH por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	5,92	0,24	0,06	5,78	6,05	5,41	6,29
	70	15	5,68	0,19	0,05	5,57	5,78	5,38	5,96
	90	15	5,63	0,16	0,04	5,54	5,72	5,30	5,83
	144	15	5,51	0,14	0,04	5,43	5,59	5,21	5,64
	214	15	5,43	0,14	0,04	5,35	5,51	5,13	5,58
	256	15	5,47	0,17	0,04	5,38	5,57	5,11	5,63
	356	15	5,58	0,34	0,09	5,39	5,76	5,14	6,66
	403	15	5,72	0,58	0,15	5,40	6,04	5,14	7,11
	440	15	5,79	0,65	0,17	5,43	6,16	5,03	7,26
	524	15	6,02	0,82	0,21	5,57	6,47	5,14	7,30
	566	15	6,02	0,73	0,19	5,62	6,43	5,17	7,15
Linha	1	33	6,07	0,73	0,13	5,81	6,33	5,38	7,29
	2	33	5,56	0,20	0,04	5,49	5,63	5,19	6,07
	3	33	5,48	0,23	0,04	5,40	5,57	5,03	6,08
	4	32	5,83	0,52	0,09	5,64	6,02	5,37	7,30
	5	33	5,58	0,26	0,05	5,49	5,67	5,15	6,29
Reator	L1RSU	11	6,20	0,79	0,24	5,68	6,73	5,47	7,26
	L1COD	11	5,77	0,71	0,21	5,30	6,25	5,38	7,29
	L1RSS	11	6,23	0,64	0,19	5,80	6,66	5,47	7,05
	L2RSU	11	5,60	0,13	0,04	5,52	5,69	5,50	5,93
	L2COD	11	5,71	0,14	0,04	5,61	5,81	5,57	6,07
	L2RSS	11	5,37	0,17	0,05	5,26	5,48	5,19	5,70
	L3RSU	11	5,60	0,07	0,02	5,55	5,64	5,52	5,76
	L3COD	11	5,64	0,15	0,05	5,53	5,74	5,52	6,08
	L3RSS	11	5,22	0,17	0,05	5,10	5,34	5,03	5,65
	L4RSU	11	5,66	0,19	0,06	5,53	5,79	5,44	6,11
	L4COD	11	5,86	0,70	0,21	5,39	6,33	5,40	7,30
	L4RSS	10	6,00	0,53	0,17	5,62	6,38	5,37	6,86
	L5RSU	11	5,73	0,21	0,06	5,59	5,88	5,58	6,29
	L5COD	11	5,70	0,16	0,05	5,59	5,81	5,55	6,05
L5RSS	11	5,31	0,16	0,05	5,21	5,42	5,15	5,66	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	5,95	0,64	0,08	5,79	6,11	5,37	7,30
	V13A (L2, L5)	66	5,57	0,23	0,03	5,51	5,63	5,15	6,29
	V2B (L3)	33	5,48	0,23	0,04	5,40	5,57	5,03	6,08
Tipo do resíduo	RSU	55	5,76	0,43	0,06	5,64	5,88	5,44	7,26
	COD	55	5,73	0,45	0,06	5,61	5,86	5,38	7,30
	RSS	54	5,62	0,56	0,08	5,47	5,77	5,03	7,05
Umidade [%]	Não	99	5,71	0,52	0,05	5,60	5,81	5,03	7,29
	Sim	65	5,70	0,43	0,05	5,60	5,81	5,15	7,30
Chuva [mm]	Não	69	5,73	0,59	0,07	5,59	5,87	5,13	7,30
	Sim	95	5,69	0,39	0,04	5,61	5,77	5,03	7,26
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>5,70</b>	<b>0,48</b>	<b>0,04</b>	<b>5,63</b>	<b>5,78</b>	<b>5,03</b>	<b>7,30</b>



### Anexo 7.4

Estatística descritiva: Eh [mV] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	-198,64	68,49	18,30	-238,19	-159,10	-303,00	-86,00
	70	15	-165,67	57,71	14,90	-197,63	-133,71	-223,00	-66,00
	90	15	-133,00	50,28	12,98	-160,85	-105,15	-198,00	-41,00
	144	15	-98,40	54,57	14,09	-128,62	-68,18	-161,00	-5,00
	214	15	-81,80	56,67	14,63	-113,18	-50,42	-140,00	20,00
	256	15	-79,47	53,17	13,73	-108,91	-50,02	-128,00	14,00
	356	15	-97,47	49,28	12,72	-124,76	-70,18	-171,00	0,00
	403	15	-100,07	63,38	16,36	-135,16	-64,97	-231,00	0,00
	440	15	-106,60	63,08	16,29	-141,53	-71,67	-227,00	2,00
	524	15	-114,00	72,68	18,77	-154,25	-73,75	-233,00	2,00
566	15	-105,27	61,75	15,94	-139,46	-71,07	-206,00	-2,00	
Linha	1	33	-142,18	63,92	11,13	-164,85	-119,52	-267,00	-11,00
	2	33	-99,36	70,70	12,31	-124,43	-74,29	-224,00	14,00
	3	33	-110,61	69,69	12,13	-135,32	-85,89	-303,00	-2,00
	4	32	-121,63	62,55	11,06	-144,18	-99,07	-227,00	20,00
	5	33	-105,88	63,55	11,06	-128,41	-83,34	-236,00	-6,00
Reator	L1RSU	11	-168,91	62,15	18,74	-210,66	-127,16	-267,00	-91,00
	L1COD	11	-147,73	51,59	15,55	-182,39	-113,07	-233,00	-90,00
	L1RSS	11	-109,91	67,70	20,41	-155,39	-64,43	-192,00	-11,00
	L2RSU	11	-140,27	37,25	11,23	-165,30	-115,25	-212,00	-102,00
	L2COD	11	-142,09	43,62	13,15	-171,40	-112,79	-224,00	-101,00
	L2RSS	11	-15,73	34,08	10,28	-38,62	7,17	-89,00	14,00
	L3RSU	11	-148,00	60,72	18,31	-188,79	-107,21	-303,00	-100,00
	L3COD	11	-136,91	50,66	15,28	-170,95	-102,87	-261,00	-99,00
	L3RSS	11	-46,91	50,27	15,16	-80,68	-13,14	-126,00	-2,00
	L4RSU	11	-138,64	49,05	14,79	-171,59	-105,68	-223,00	-96,00
	L4COD	11	-149,55	52,19	15,74	-184,61	-114,48	-227,00	-97,00
	L4RSS	10	-72,20	61,27	19,38	-116,03	-28,37	-169,00	20,00
	L5RSU	11	-139,45	39,74	11,98	-166,15	-112,76	-211,00	-100,00
	L5COD	11	-143,91	42,48	12,81	-172,45	-115,37	-236,00	-100,00
L5RSS	11	-34,27	32,71	9,86	-56,24	-12,30	-110,00	-6,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	-132,06	63,60	7,89	-147,82	-116,30	-267,00	20,00
	V13A (L2, L5)	66	-102,62	66,78	8,22	-119,04	-86,20	-236,00	14,00
	V2B (L3)	33	-110,61	69,69	12,13	-135,32	-85,89	-303,00	-2,00
Tipo do resíduo	RSU	55	-147,05	50,26	6,78	-160,64	-133,47	-303,00	-91,00
	COD	55	-144,04	46,68	6,29	-156,66	-131,42	-261,00	-90,00
	RSS	54	-55,50	59,20	8,06	-71,66	-39,34	-192,00	20,00
Umidade [%]	Não	99	-117,38	69,89	7,02	-131,32	-103,45	-303,00	14,00
	Sim	65	-113,63	63,07	7,82	-129,26	-98,00	-236,00	20,00
Chuva [mm]	Não	69	-97,04	58,47	7,04	-111,09	-83,00	-233,00	20,00
	Sim	95	-129,59	69,87	7,17	-143,82	-115,36	-303,00	12,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>-115,90</b>	<b>67,09</b>	<b>5,24</b>	<b>-126,24</b>	<b>-105,55</b>	<b>-303,00</b>	<b>20,00</b>

### Anexo 7.5

Estatística descritiva: Condutividade [mS/cm] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	9,02	0,81	0,22	8,55	9,49	7,77	10,13
	70	15	8,24	0,73	0,19	7,83	8,64	7,19	9,28
	90	15	10,10	3,24	0,84	8,31	11,89	7,26	17,30
	144	15	14,83	1,61	0,42	13,94	15,72	12,37	17,32
	214	15	12,79	2,99	0,77	11,13	14,45	10,10	22,66
	256	15	11,48	0,99	0,26	10,93	12,03	9,94	13,20
	356	15	10,16	0,66	0,17	9,79	10,52	8,93	11,17
	403	15	9,21	0,92	0,24	8,70	9,72	7,84	11,39
	440	15	8,17	1,59	0,41	7,29	9,05	6,62	13,03
	524	15	7,35	2,48	0,64	5,98	8,72	5,01	12,61
566	15	6,07	1,91	0,49	5,02	7,13	4,03	10,24	
Linha	1	33	10,07	2,39	0,42	9,22	10,92	4,88	15,91
	2	33	9,47	2,85	0,50	8,46	10,48	4,45	17,05
	3	33	9,96	3,27	0,57	8,80	11,12	4,58	17,30
	4	32	10,29	3,61	0,64	8,99	11,59	4,33	22,66
	5	33	9,07	2,83	0,49	8,07	10,08	4,03	15,44
Reator	L1RSU	11	11,47	2,19	0,66	10,00	12,95	8,10	15,91
	L1COD	11	10,37	1,87	0,56	9,11	11,62	8,01	14,82
	L1RSS	11	8,37	2,14	0,64	6,93	9,80	4,88	12,61
	L2RSU	11	10,34	3,06	0,92	8,29	12,40	6,44	17,05
	L2COD	11	9,62	2,93	0,88	7,65	11,59	5,64	15,77
	L2RSS	11	8,46	2,46	0,74	6,81	10,11	4,45	13,14
	L3RSU	11	10,35	3,35	1,01	8,10	12,60	6,06	17,30
	L3COD	11	10,70	3,64	1,10	8,25	13,14	5,55	16,92
	L3RSS	11	8,83	2,75	0,83	6,98	10,68	4,58	13,59
	L4RSU	11	10,35	3,23	0,97	8,18	12,52	5,99	17,32
	L4COD	11	11,67	4,34	1,31	8,75	14,58	8,22	22,66
	L4RSS	10	8,70	2,66	0,84	6,79	10,60	4,33	13,52
	L5RSU	11	9,46	2,95	0,89	7,47	11,44	5,38	15,44
L5COD	11	9,41	2,94	0,89	7,44	11,39	5,32	15,07	
L5RSS	11	8,35	2,73	0,82	6,51	10,18	4,03	13,09	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	10,18	3,03	0,38	9,43	10,93	4,33	22,66
	V13A (L2, L5)	66	9,27	2,83	0,35	8,58	9,97	4,03	17,05
	V2B (L3)	33	9,96	3,27	0,57	8,80	11,12	4,58	17,30
Tipo do resíduo	RSU	55	10,39	2,94	0,40	9,60	11,19	5,38	17,32
	COD	55	10,35	3,23	0,44	9,48	11,23	5,32	22,66
	RSS	54	8,54	2,47	0,34	7,86	9,21	4,03	13,59
Umidade [%]	Não	99	9,83	2,84	0,29	9,27	10,40	4,45	17,30
	Sim	65	9,67	3,27	0,41	8,86	10,48	4,03	22,66
Chuva [mm]	Não	69	9,44	3,33	0,40	8,64	10,24	4,03	22,66
	Sim	95	10,00	2,75	0,28	9,44	10,57	6,62	17,32
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>9,77</b>	<b>3,01</b>	<b>0,24</b>	<b>9,30</b>	<b>10,23</b>	<b>4,03</b>	<b>22,66</b>

### Anexo 7.6

Estatística descritiva: DQO [mg/L] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	21752,85	4633,73	1238,42	19077,41	24428,28	14193,43	28474,50
	70	15	16772,31	12887,53	3327,55	9635,43	23909,19	860,01	51366,81
	90	15	14017,37	5031,90	1299,23	11230,79	16803,94	6044,02	19569,69
	144	15	13298,27	9555,12	2467,12	8006,81	18589,72	2022,18	25390,25
	214	15	59200,94	21675,81	5596,67	47197,28	71204,61	34194,76	103542,40
	256	15	62029,61	17194,54	4439,61	52507,59	71551,63	27309,44	85390,08
	356	15	72916,00	20438,15	5277,11	61597,73	84234,27	42168,00	112448,00
	403	15	94413,49	109938,01	28385,87	33531,85	155295,13	18072,00	475896,00
	440	15	59325,47	17658,95	4559,52	49546,27	69104,67	16867,20	82652,40
	524	15	46512,66	23729,08	6126,82	33371,93	59653,38	5745,60	76403,20
	566	15	42340,69	18862,95	4870,39	31894,74	52786,65	18892,80	68000,00
Linha	1	33	36364,01	26177,58	4556,93	27081,84	45646,17	1620,27	96348,00
	2	33	46137,56	27264,08	4746,07	36470,13	55804,98	8432,43	90896,00
	3	33	43377,00	21205,09	3691,33	35858,01	50896,00	6044,02	81123,20
	4	32	53172,42	82694,82	14618,52	23357,76	82987,08	860,01	475896,00
	5	33	50346,42	34175,61	5949,21	38228,28	62464,56	8626,46	155017,60
Reator	L1RSU	11	32497,48	25127,36	7576,18	15616,69	49378,27	1620,27	88352,00
	L1COD	11	44573,16	29269,78	8825,17	24909,46	64236,86	2022,18	96348,00
	L1RSS	11	32021,39	24360,37	7344,93	15655,86	48386,91	2725,35	70773,76
	L2RSU	11	52663,91	31948,53	9632,84	31200,59	74127,22	8432,43	85390,08
	L2COD	11	50014,75	26604,34	8021,51	32141,71	67887,79	15933,34	90896,00
	L2RSS	11	35734,02	21626,63	6520,67	21205,05	50262,98	13105,07	79830,40
	L3RSU	11	49191,77	23706,55	7147,79	33265,50	65118,05	6447,08	80320,00
	L3COD	11	47158,38	23141,32	6977,37	31611,83	62704,93	7051,68	81123,20
	L3RSS	11	33780,86	13680,69	4124,88	24590,04	42971,67	6044,02	53849,60
	L4RSU	11	52700,86	30182,37	9100,33	32424,07	72977,66	2901,14	112448,00
	L4COD	11	39276,46	33122,70	9986,87	17024,32	61528,59	860,01	100400,00
	L4RSS	10	68976,68	144255,27	45617,52	-34217,33	172170,69	2197,97	475896,00
	L5RSU	11	54097,01	30018,97	9051,06	33929,99	74264,03	14721,23	93876,80
	L5COD	11	64190,31	45108,21	13600,64	33886,21	94494,42	9064,68	155017,60
L5RSS	11	32751,94	15323,42	4620,19	22457,53	43046,36	8626,46	49999,60	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	44638,92	61046,83	7571,93	29512,25	59765,58	860,01	475896,00
	V13A (L2, L5)	66	48241,99	30748,10	3784,83	40683,16	55800,82	8432,43	155017,60
	V2B (L3)	33	43377,00	21205,09	3691,33	35858,01	50896,00	6044,02	81123,20
Tipo do resíduo	RSU	55	48230,21	28483,15	3840,67	40530,13	55930,28	1620,27	112448,00
	COD	55	49042,61	32249,40	4348,51	40324,38	57760,84	860,01	155017,60
	RSS	54	40128,46	63307,68	8615,08	22848,79	57408,13	2197,97	475896,00
Umidade [%]	Não	99	41959,52	25107,85	2523,43	36951,85	46967,20	1620,27	96348,00
	Sim	65	51737,68	62437,00	7744,36	36266,55	67208,81	860,01	475896,00
Chuva [mm]	Não	69	53128,45	22872,11	2753,48	47633,97	58622,93	5745,60	112448,00
	Sim	95	40537,67	53902,80	5530,31	29557,11	51518,23	860,01	475896,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>45835,01</b>	<b>43962,30</b>	<b>3432,88</b>	<b>39056,36</b>	<b>52613,66</b>	<b>860,01</b>	<b>475896,00</b>

### Anexo 7.7

Estadística descritiva: Coliformes termotolerantes [NMP/100mL] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	6,57	8,77	2,34	1,51	11,63	0,00	23,00
	70	15	2,87	2,90	0,75	1,26	4,47	0,00	7,00
	90	15	8,53	12,56	3,24	1,58	15,49	0,00	50,00
	144	15	5,47	5,94	1,53	2,18	8,76	0,00	23,00
	214	15	2,73	3,39	0,88	0,86	4,61	0,00	12,00
	256	15	8,87	8,86	2,29	3,96	13,77	0,00	23,00
	356	15	14,00	10,46	2,70	8,21	19,79	0,00	23,00
	403	15	2,27	3,56	0,92	0,30	4,24	0,00	12,00
	440	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Linha	1	33	5,76	7,23	1,26	3,19	8,32	0,00	23,00
	2	33	3,97	6,74	1,17	1,58	6,36	0,00	23,00
	3	33	2,91	5,68	0,99	0,90	4,92	0,00	23,00
	4	32	7,88	11,20	1,98	3,84	11,91	0,00	50,00
	5	33	2,85	6,05	1,05	0,70	4,99	0,00	23,00
Reator	L1RSU	11	5,45	7,29	2,20	0,56	10,35	0,00	23,00
	L1COD	11	6,91	7,23	2,18	2,05	11,77	0,00	23,00
	L1RSS	11	4,91	7,73	2,33	-0,28	10,10	0,00	23,00
	L2RSU	11	5,73	8,61	2,60	-0,06	11,51	0,00	23,00
	L2COD	11	4,09	7,40	2,23	-0,88	9,06	0,00	23,00
	L2RSS	11	2,09	3,02	0,91	0,07	4,12	0,00	7,00
	L3RSU	11	2,91	4,44	1,34	-0,07	5,89	0,00	12,00
	L3COD	11	3,18	6,90	2,08	-1,45	7,82	0,00	23,00
	L3RSS	11	2,64	5,97	1,80	-1,38	6,65	0,00	17,00
	L4RSU	11	4,82	5,49	1,66	1,13	8,51	0,00	16,00
	L4COD	11	12,00	16,00	4,82	1,25	22,75	0,00	50,00
	L4RSS	10	6,70	8,98	2,84	0,27	13,13	0,00	23,00
	L5RSU	11	1,36	2,01	0,61	0,01	2,72	0,00	5,00
	L5COD	11	3,82	7,93	2,39	-1,51	9,15	0,00	23,00
L5RSS	11	3,36	6,80	2,05	-1,21	7,93	0,00	23,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	6,80	9,39	1,16	4,47	9,13	0,00	50,00
	V13A (L2, L5)	66	3,41	6,38	0,79	1,84	4,98	0,00	23,00
	V2B (L3)	33	2,91	5,68	0,99	0,90	4,92	0,00	23,00
Tipo do resíduo	RSU	55	4,05	6,03	0,81	2,42	5,69	0,00	23,00
	COD	55	6,00	9,93	1,34	3,32	8,68	0,00	50,00
	RSS	54	3,89	6,70	0,91	2,06	5,72	0,00	23,00
Umidade [%]	Não	99	4,21	6,62	0,67	2,89	5,53	0,00	23,00
	Sim	65	5,32	9,25	1,15	3,03	7,61	0,00	50,00
Chuva [mm]	Não	69	5,33	8,59	1,03	3,27	7,40	0,00	23,00
	Sim	95	4,16	7,10	0,73	2,71	5,60	0,00	50,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>4,65</b>	<b>7,76</b>	<b>0,61</b>	<b>3,46</b>	<b>5,85</b>	<b>0,00</b>	<b>50,00</b>

### Anexo 7.8

Estatística descritiva: Enterococos [NMP/100mL] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	1964134,93	5922980,98	1582983,25	-1455692,47	5383962,33	0,00	22000000,00
	70	15	3716,27	6416,79	1656,81	162,77	7269,77	22,00	22000,00
	90	15	4718,00	6351,09	1639,84	1200,89	8235,11	50,00	22000,00
	144	15	1703,33	2424,82	626,09	360,51	3046,15	220,00	9200,00
	214	15	1082781,20	4126934,94	1065570,02	-1202639,19	3368201,59	16,00	16000000,00
	256	15	1556,27	4033,31	1041,40	-677,31	3789,84	0,00	16000,00
	356	15	1300,00	2267,19	585,39	44,47	2555,53	0,00	9200,00
	403	15	2280,93	3882,65	1002,50	130,79	4431,07	22,00	16000,00
	440	15	4326,67	5118,75	1321,66	1492,00	7161,33	0,00	16000,00
	524	15	1660,27	2723,62	703,24	151,97	3168,56	0,00	9200,00
	566	15	1842,93	3292,70	850,17	19,50	3666,37	0,00	9200,00
Linha	1	33	5464,91	18989,58	3305,66	-1268,50	12198,32	0,00	110000,00
	2	33	8041,58	27770,22	4834,17	-1805,32	17888,47	0,00	160000,00
	3	33	7812,88	38205,46	6650,72	-5734,19	21359,95	0,00	220000,00
	4	32	162843,31	900947,28	159266,48	-161982,82	487669,44	0,00	5100000,00
	5	33	1156716,73	4663188,19	811756,87	-496777,91	2810211,36	0,00	22000000,00
Reator	L1RSU	11	1525,82	2623,65	791,06	-236,77	3288,41	92,00	9200,00
	L1COD	11	1964,18	2812,15	847,90	74,95	3853,41	0,00	9200,00
	L1RSS	11	12904,73	32368,29	9759,41	-8840,59	34650,04	22,00	110000,00
	L2RSU	11	2032,00	3342,26	1007,73	-213,36	4277,36	0,00	11000,00
	L2COD	11	1783,64	3130,68	943,94	-319,59	3886,86	0,00	11000,00
	L2RSS	11	20309,09	46887,90	14137,23	-11190,63	51808,81	0,00	160000,00
	L3RSU	11	837,45	1556,26	469,23	-208,05	1882,96	0,00	5100,00
	L3COD	11	395,55	520,37	156,90	45,96	745,13	0,00	1600,00
	L3RSS	11	22205,64	65774,64	19831,80	-21982,37	66393,64	0,00	220000,00
	L4RSU	11	464524,91	1537413,89	463547,73	-568323,80	1497373,62	0,00	5100000,00
	L4COD	11	2751,82	2940,98	886,74	776,04	4727,60	0,00	9200,00
	L4RSS	10	7094,20	9158,69	2896,23	542,47	13645,93	22,00	22000,00
	L5RSU	11	8950,00	15441,07	4655,66	-1423,45	19323,45	0,00	51000,00
L5COD	11	2000776,36	6632992,13	1999922,38	-2455328,38	6456881,11	0,00	22000000,00	
L5RSS	11	1460423,82	4822236,69	1453959,07	-1779198,87	4700046,50	0,00	16000000,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	82943,51	632169,00	78410,91	-73700,30	239587,32	0,00	5100000,00
	V13A (L2, L5)	66	582379,15	3322756,16	409003,01	-234456,26	1399214,57	0,00	22000000,00
	V2B (L3)	33	7812,88	38205,46	6650,72	-5734,19	21359,95	0,00	220000,00
Tipo do resíduo	RSU	55	95574,04	687335,02	92680,24	-90238,65	281386,72	0,00	5100000,00
	COD	55	401534,31	2966269,64	399971,72	-400360,70	1203429,32	0,00	22000000,00
	RSS	54	310096,63	2175754,14	296082,64	-283769,93	903963,19	0,00	16000000,00
Umidade [%]	Não	99	7106,45	29112,82	2925,95	1300,00	12912,91	0,00	220000,00
	Sim	65	667425,20	3393608,32	420925,31	-173469,77	1508320,17	0,00	22000000,00
Chuva [mm]	Não	69	1771,16	3394,35	408,63	955,75	2586,57	0,00	16000,00
	Sim	95	462778,60	2816662,23	288983,45	-111004,81	1036562,01	0,00	22000000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>268818,15</b>	<b>2151119,72</b>	<b>167974,23</b>	<b>-62867,90</b>	<b>600504,20</b>	<b>0,00</b>	<b>22000000,00</b>

### Anexo 7.9

Estatística descritiva: Clostridium perfringens [UFC/100mL] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	948,21	3184,62	851,13	-890,53	2786,96	0,00	12000,00
	70	15	145,00	222,51	57,45	21,78	268,22	0,00	750,00
	90	15	140,27	332,14	85,76	-43,67	324,20	0,00	1300,00
	144	15	27,13	50,74	13,10	-0,97	55,23	0,00	190,00
	214	15	21,80	32,24	8,32	3,95	39,65	0,00	120,00
	256	15	12,67	49,06	12,67	-14,50	39,83	0,00	190,00
	356	15	0,28	1,08	0,28	-0,32	0,88	0,00	4,20
	403	15	6,67	25,82	6,67	-7,63	20,97	0,00	100,00
	440	15	14,13	31,15	8,04	-3,12	31,38	0,00	120,00
	524	15	398,33	865,95	223,59	-81,21	877,88	0,00	3000,00
	566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Linha	1	33	136,61	394,54	68,68	-3,29	276,50	0,00	1800,00
	2	33	30,42	78,23	13,62	2,69	58,16	0,00	400,00
	3	33	436,40	2083,31	362,66	-302,31	1175,11	0,00	12000,00
	4	32	128,50	528,61	93,45	-62,08	319,08	0,00	3000,00
	5	33	22,55	52,42	9,12	3,96	41,13	0,00	220,00
Reator	L1RSU	11	168,64	394,06	118,81	-96,09	433,37	0,00	1300,00
	L1COD	11	167,55	541,49	163,27	-196,24	531,33	0,00	1800,00
	L1RSS	11	73,64	207,57	62,58	-65,81	213,08	0,00	690,00
	L2RSU	11	31,91	45,02	13,58	1,66	62,16	0,00	120,00
	L2COD	11	58,91	125,18	37,74	-25,19	143,01	0,00	400,00
	L2RSS	11	0,45	1,51	0,45	-0,56	1,47	0,00	5,00
	L3RSU	11	68,36	153,62	46,32	-34,84	171,57	0,00	500,00
	L3COD	11	1169,93	3598,82	1085,09	-1247,79	3587,65	0,00	12000,00
	L3RSS	11	70,91	160,03	48,25	-36,60	178,42	0,00	450,00
	L4RSU	11	63,18	99,12	29,88	-3,41	129,77	0,00	300,00
	L4COD	11	309,73	894,05	269,57	-290,90	910,36	0,00	3000,00
	L4RSS	10	1,00	3,16	1,00	-1,26	3,26	0,00	10,00
	L5RSU	11	18,91	38,33	11,56	-6,84	44,66	0,00	130,00
L5COD	11	45,91	78,96	23,81	-7,13	98,95	0,00	220,00	
L5RSS	11	2,82	6,74	2,03	-1,71	7,34	0,00	21,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	132,62	461,73	57,27	18,20	247,03	0,00	3000,00
	V13A (L2, L5)	66	26,48	66,19	8,15	10,21	42,76	0,00	400,00
	V2B (L3)	33	436,40	2083,31	362,66	-302,31	1175,11	0,00	12000,00
Tipo do resíduo	RSU	55	70,20	195,99	26,43	17,22	123,18	0,00	1300,00
	COD	55	350,40	1668,82	225,02	-100,74	801,55	0,00	12000,00
	RSS	54	30,30	119,20	16,22	-2,24	62,83	0,00	690,00
Umidade [%]	Não	99	201,14	1224,70	123,09	-43,12	445,40	0,00	12000,00
	Sim	65	74,71	373,59	46,34	-17,86	167,28	0,00	3000,00
Chuva [mm]	Não	69	96,25	425,86	51,27	-6,05	198,55	0,00	3000,00
	Sim	95	190,82	1237,10	126,92	-61,19	442,83	0,00	12000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>151,03</b>	<b>980,01</b>	<b>76,53</b>	<b>-0,08</b>	<b>302,14</b>	<b>0,00</b>	<b>12000,00</b>

### Anexo 7.10

Estatística descritiva: Pseudomonas aeruginosa [NMP/100mL] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	70	15	15,33	59,39	15,33	-17,55	48,22	0,00	230,00
	90	15	160233,33	619613,44	159983,50	-182897,15	503363,82	0,00	2400000,00
	144	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	214	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	256	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	356	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	403	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	440	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
566	15	142,00	326,06	84,19	-38,57	322,57	0,00	1100,00	
Linha	1	33	0,91	5,22	0,91	-0,94	2,76	0,00	30,00
	2	33	72734,24	417785,13	72727,06	-75405,92	220874,41	0,00	2400000,00
	3	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	32	109,38	618,72	109,38	-113,70	332,45	0,00	3500,00
	5	33	63,64	227,51	39,60	-17,04	144,31	0,00	1100,00
Reator	L1RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L1COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L1RSS	11	2,73	9,05	2,73	-3,35	8,80	0,00	30,00
	L2RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L2COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L2RSS	11	218202,73	723620,30	218179,73	-267932,00	704337,46	0,00	2400000,00
	L3RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L3COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L3RSS	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4RSS	10	350,00	1106,80	350,00	-441,76	1141,76	0,00	3500,00
	L5RSU	11	63,64	211,06	63,64	-78,15	205,43	0,00	700,00
L5COD	11	100,00	331,66	100,00	-122,81	322,81	0,00	1100,00	
L5RSS	11	27,27	90,45	27,27	-33,49	88,04	0,00	300,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	54,31	434,08	53,84	-53,25	161,87	0,00	3500,00
	V13A (L2, L5)	66	36398,94	295415,21	36363,10	-36223,18	109021,06	0,00	2400000,00
	V2B (L3)	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo do resíduo	RSU	55	12,73	94,39	12,73	-12,79	38,24	0,00	700,00
	COD	55	20,00	148,32	20,00	-20,10	60,10	0,00	1100,00
	RSS	54	44519,63	326588,56	44443,07	-44621,89	133661,15	0,00	2400000,00
Umidade [%]	Não	99	24245,05	241208,81	24242,40	-23863,20	72353,30	0,00	2400000,00
	Sim	65	86,15	460,26	57,09	-27,89	200,20	0,00	3500,00
Chuva [mm]	Não	69	30,87	159,28	19,17	-7,39	69,13	0,00	1100,00
	Sim	95	25302,42	246231,00	25262,77	-24857,40	75462,24	0,00	2400000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>14669,88</b>	<b>187405,93</b>	<b>14633,94</b>	<b>-14226,67</b>	<b>43566,43</b>	<b>0,00</b>	<b>2400000,00</b>

### Anexo 7.11

Estatística descritiva: Chuva [mm] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	15	23,53	9,13	2,36	18,48	28,59	8,33	32,33
	70	15	7,68	3,05	0,79	5,99	9,37	4,17	11,25
	90	15	11,92	0,76	0,20	11,50	12,34	11,25	13,25
	144	15	6,00	4,66	1,20	3,42	8,58	0,00	11,25
	214	15	1,37	1,73	0,45	0,41	2,33	0,00	3,42
	256	15	0,35	0,72	0,19	-0,05	0,75	0,00	1,75
	356	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	403	15	4,10	1,77	0,46	3,12	5,08	2,00	5,50
	440	15	7,10	0,51	0,13	6,82	7,38	6,50	7,50
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Linha	1	33	5,45	9,30	1,62	2,16	8,75	0,00	32,33
	2	33	6,48	6,79	1,18	4,08	8,89	0,00	22,33
	3	33	4,33	4,89	0,85	2,59	6,06	0,00	13,25
	4	33	5,45	9,30	1,62	2,16	8,75	0,00	32,33
	5	33	6,48	6,79	1,18	4,08	8,89	0,00	22,33
Reator	L1RSU	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L1COD	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L1RSS	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L2RSU	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L2COD	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L2RSS	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L3RSU	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L3COD	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L3RSS	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L4RSU	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L4COD	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L4RSS	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L5RSU	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
L5COD	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33	
L5RSS	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	66	5,45	9,23	1,14	3,19	7,72	0,00	32,33
	V13A (L2, L5)	66	6,48	6,74	0,83	4,83	8,14	0,00	22,33
	V2B (L3)	33	4,33	4,89	0,85	2,59	6,06	0,00	13,25
Tipo do resíduo	RSU	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
	COD	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
	RSS	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
Umidade [%]	Não	99	5,42	7,20	0,72	3,99	6,86	0,00	32,33
	Sim	66	5,97	8,10	1,00	3,98	7,96	0,00	32,33
<b>Total</b>		<b>165</b>	<b>5,64</b>	<b>7,55</b>	<b>0,59</b>	<b>4,48</b>	<b>6,80</b>	<b>0,00</b>	<b>32,33</b>



### Anexo 7.12

Estadística descritiva: Carbono orgânico total [mg/L] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	440	15	98646,67	80009,28	20658,31	54339,01	142954,33	16300,00	217200,00
	524	15	921,12	589,94	152,32	594,42	1247,81	320,70	1985,06
	566	15	748,23	439,50	113,48	504,85	991,62	278,86	1537,00
Linha	1	9	64372,99	96125,83	32041,94	-9515,86	138261,84	278,86	201600,00
	2	9	10787,68	16274,54	5424,85	-1722,04	23297,41	290,00	40000,00
	3	9	13988,38	19723,73	6574,58	-1172,62	29149,38	551,00	50500,00
	4	9	64461,34	96298,06	32099,35	-9559,90	138482,58	306,74	217200,00
	5	9	13582,96	19737,96	6579,32	-1588,98	28754,90	427,55	46400,00
Reator	L1RSU	3	64225,29	110656,16	63887,37	-210659,86	339110,44	278,86	192000,00
	L1COD	3	67493,84	116139,37	67053,10	-221012,35	356000,03	362,51	201600,00
	L1RSS	3	61399,85	105828,43	61100,07	-201492,55	324292,26	278,86	183600,00
	L2RSU	3	14086,47	22441,79	12956,78	-41662,03	69834,98	1099,42	40000,00
	L2COD	3	12634,60	20235,03	11682,70	-37631,99	62901,20	946,73	36000,00
	L2RSS	3	5641,98	9230,15	5329,03	-17286,98	28570,93	290,00	16300,00
	L3RSU	3	17945,05	28193,72	16277,65	-52092,03	87982,13	1537,00	50500,00
	L3COD	3	12476,41	19073,01	11011,81	-34903,57	59856,39	1435,61	34500,00
	L3RSS	3	11543,68	19014,73	10978,16	-35691,53	58778,90	551,00	33500,00
	L4RSU	3	62036,08	105277,98	60782,27	-199488,91	323561,07	920,23	183600,00
	L4COD	3	58713,37	100880,42	58243,33	-191887,48	309314,21	390,40	175200,00
	L4RSS	3	72634,58	125197,33	72282,71	-238372,84	383642,00	306,74	217200,00
	L5RSU	3	15797,97	25291,13	14601,84	-47028,69	78624,62	928,00	45000,00
	L5COD	3	16481,21	25914,57	14961,78	-47894,15	80856,57	1058,58	46400,00
	L5RSS	3	8469,70	13710,03	7915,49	-25587,90	42527,30	427,55	24300,00
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	18	64417,17	93339,35	22000,29	18000,60	110833,73	278,86	217200,00
	V13A (L2, L5)	18	12185,32	17608,06	4150,26	3429,04	20941,60	290,00	46400,00
	V2B (L3)	9	13988,38	19723,73	6574,58	-1172,62	29149,38	551,00	50500,00
Tipo do resíduo	RSU	15	34818,17	64685,17	16701,64	-1003,28	70639,62	278,86	192000,00
	COD	15	33559,89	64969,69	16775,10	-2419,13	69538,90	362,51	201600,00
	RSS	15	31937,96	69469,75	17937,01	-6533,11	70409,02	278,86	217200,00
Umidade [%]	Não	27	29716,35	60578,37	11658,31	5752,35	53680,36	278,86	201600,00
	Sim	18	39022,15	72335,81	17049,71	3050,40	74993,90	306,74	217200,00
Chuva [mm]	Não	30	834,67	518,64	94,69	641,01	1028,34	278,86	1985,06
	Sim	15	98646,67	80009,28	20658,31	54339,01	142954,33	16300,00	217200,00
<b>Total</b>		<b>45</b>	<b>33438,67</b>	<b>64895,10</b>	<b>9673,99</b>	<b>13942,03</b>	<b>52935,32</b>	<b>278,86</b>	<b>217200,00</b>

## **Anexo 8**

# **Tabelas de comparações**



## Temperatura da Amostra [°C]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,991
Reator	1,000
Origem	0,880
Resíduo	0,894
Umidade	0,950
Chuva	0,005

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
7	356	19,60				
6	256		20,94			
4	144			22,21		
1	40			22,44		
5	214			22,74		
9	440				23,58	
8	403				23,63	
2	70				23,77	
10	524				23,85	
3	90				24,06	24,06
11	566					24,83

## Demanda Química de Oxigênio - DQO [mg/L O<sub>2</sub>]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,584
Reator	0,737
Origem	0,841
Resíduo	0,508
Umidade	0,164
Chuva	0,070

**Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento**

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
4	144	13298,27				
3	90	14017,37				
2	70	16772,31				
1	40	21752,85	21752,85			
11	566	42340,69	42340,69	42340,69		
10	524		46512,66	46512,66	46512,66	
5	214			59200,94	59200,94	
9	440			59325,47	59325,47	
6	256			62029,61	62029,61	
7	356				72916,00	72916,00
8	403					94413,49

**Comparações**

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,001
Linha	0,000
Reator	0,000
Origem	0,000
Resíduo	0,278
Umidade	0,988
Chuva	0,557

**Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento**

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3
5	214	5,43		
6	256	5,47		
4	144	5,51		
7	356	5,58	5,58	
3	90	5,63	5,63	
2	70	5,68	5,68	5,68
8	403	5,72	5,72	5,72
9	440	5,79	5,79	5,79
1	40		5,92	5,92
10	524			6,02
11	566			6,02

### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2	3
L3	5,48		
L2	5,56		
L5	5,58		
L4		5,83	
L1			6,07

### Comparações Múltiplas - Reator

Reator	1	2	3	4	5
L3RSS	5,22				
L5RSS	5,31	5,31			
L2RSS	5,37	5,37	5,37		
L3RSU	5,60	5,60	5,60	5,60	
L2RSU	5,60	5,60	5,60	5,60	
L3COD		5,64	5,64	5,64	
L4RSU		5,66	5,66	5,66	
L5COD		5,70	5,70	5,70	
L2COD		5,71	5,71	5,71	
L5RSU			5,73	5,73	
L1COD			5,77	5,77	
L4COD				5,86	5,86
L4RSS				6,00	6,00
L1RSU					6,20
L1RSS					6,23

### Comparações Múltiplas - Origem dos resíduos sólidos urbanos

Origem	1	2
Distr. V2B	5,48	
Distr. V13A	5,57	
Distr. V15B		5,95

## Potencial de Redução-Oxidação - Eh [mV]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,081
Reator	0,000
Origem	0,037
Resíduo	0,000
Umidade	0,727
Chuva	0,002

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4
1	40	-198,64			
2	70	-165,67	-165,67		
3	90		-133,00	-133,00	
10	524			-114,00	-114,00
9	440			-106,60	-106,60
11	566			-105,27	-105,27
8	403			-100,07	-100,07
4	144			-98,40	-98,40
7	356			-97,47	-97,47
5	214				-81,80
6	256				-79,47

### Comparações Múltiplas - Reator

Reator	1	2	3	4	5
L1RSU	-168,91				
L4COD	-149,55	-149,55			
L3RSU	-148,00	-148,00			
L1COD	-147,73	-147,73			
L5COD	-143,91	-143,91			
L2COD	-142,09	-142,09			
L2RSU	-140,27	-140,27			
L5RSU	-139,45	-139,45			
L4RSU	-138,64	-138,64			

continuação

Reator	1	2	3	4	5
L3COD	-136,91	-136,91			
L1RSS		-109,91	-109,91		
L4RSS			-72,20	-72,20	
L3RSS				-46,91	-46,91
L5RSS				-34,27	-34,27
L2RSS					-15,73

#### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V15B	-132,06	
Distr. V2B	-110,61	-110,61
Distr. V13A		-102,62

#### Comparações Múltiplas - Resíduo

Resíduo	1	2
RSU	-147,05	
COD	-144,04	
RSS		-55,50

## Condutividade [mS/cm]

#### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,484
Reator	0,116
Origem	0,212
Resíduo	0,001
Umidade	0,735
Chuva	0,239



### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5	6	7
11	566	6,07						
10	524	7,35	7,35					
9	440		8,17	8,17				
2	70		8,24	8,24				
1	40			9,02	9,02			
8	403			9,21	9,21			
3	90				10,10	10,10		
7	356				10,16	10,16		
6	256					11,48	11,48	
5	214						12,79	
4	144							14,83

### Comparações Múltiplas - Resíduo

Resíduo	1	2
RSS	8,54	
COD		10,35
RSU		10,39

## Coliformes termotolerantes [NPM/100mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,040
Reator	0,242
Origem	0,015
Resíduo	0,287
Umidade	0,371
Chuva	0,340

### Comparações múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4
9	440	0,00			
10	524	0,00			
11	566	0,00			
8	403	2,27	2,27		
5	214	2,73	2,73		
2	70	2,87	2,87		
4	144	5,47	5,47	5,47	
1	40		6,57	6,57	
3	90			8,53	
6	256			8,87	
7	356				14,00

### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2
L5	2,85	
L3	2,91	
L2	3,97	3,97
L1	5,76	5,76
L 4		7,88

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	2,91	
Distr. V13A	3,41	
Distr. V15B		6,80

## Enterocos [NPM/100mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,226
Linha	0,126
Reator	0,574
Origem	0,307
Resíduo	0,748
Umidade	0,054
Chuva	0,176

## *Clostridium perfringens* [UFC/mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,261
Linha	0,425
Reator	0,470
Origem	0,143
Resíduo	0,177
Umidade	0,421
Chuva	0,543

## *Pseudomonas aeruginosa* [NMP/100mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,450
Linha	0,414
Reator	0,464
Origem	0,479
Resíduo	0,362
Umidade	0,421
Chuva	0,396

## Chuva [mm]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,765
Reator	1,000
Origem	0,396
Resíduo	1,000
Umidade	0,649

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
7	356	0,00				
10	524	0,00				
11	566	0,00				
6	256	0,35				
5	214	1,37				
8	403		4,10			
4	144		6,00	6,00		
9	440			7,10		
2	70			7,68		
3	90				11,92	
1	40					23,53

## Contagem de bactérias Gram positiva aeróbicas [UFC/mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,132
Linha	0,022
Reator	0,170
Origem	0,013
Resíduo	0,440
Umidade	0,637
Chuva	0,115

#### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2
L3	37766,67	
L2	40616,67	
L5	49877,78	
L4	234444,4	234444,4
L1		514400

#### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	37766,67	
Distr. V13A	45247,22	
Distr. V15B		374422,22

## Contagem de bactérias Gram positiva anaeróbicas [UFC/mL]

#### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,155
Linha	0,556
Reator	0,548
Origem	0,572
Resíduo	0,585
Umidade	0,473
Chuva	0,335

## Contagem de bactérias Gram negativa aeróbicas [UFC/mL]

#### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,539
Linha	0,015
Reator	0,252
Origem	0,007
Resíduo	0,982
Umidade	0,984
Chuva	0,313

#### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2
L2	2914,44	
L3	21820,00	
L5	167788,89	
L4	482222,22	482222,22
L1		937222,22

#### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	21820,00	
Distr. V13A	85351,67	
Distr. V15B		709722,22

## Contagem de bactérias Gram negativa anaeróbicas [UFC/mL]

#### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,328
Linha	0,381
Reator	0,469
Origem	0,510
Resíduo	0,474
Umidade	0,217
Chuva	0,415

## Contagem de fungos aeróbicos [UFC/mL]

#### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,039
Linha	0,123
Reator	0,696
Origem	0,038
Resíduo	0,993
Umidade	0,263
Chuva	0,344

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	
	1	2
10	524	521,33
9	440	708,67
11	566	1835,33

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	452,22	
Distr. V13A	596,11	596,11
Distr. V15B		1732,22

## Contagem de fungos anaeróbicos [UFC/mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,711
Linha	0,010
Reator	0,029
Origem	0,001
Resíduo	0,413
Umidade	0,345
Chuva	0,676

### Comparações Múltiplas - Linhas

Linha	1	2	3
L3	320,00		
L2	351,11		
L5	520,00	520,00	
L4		777,78	777,78
L1			903,33

### Comparações Múltiplas - Reator

Reator	1	2	3
L2RSU	216,67		
L3RSU	246,67	246,67	
L3COD	276,67	276,67	
L2RSS	290,00	290,00	
L5RSS	296,67	296,67	
L4RSU	313,33	313,33	
L3RSS	436,67	436,67	
L2COD	546,67	546,67	546,67
L5COD	586,67	586,67	586,67
L5RSU	676,67	676,67	676,67
L1RSU	813,33	813,33	813,33
L4COD	816,67	816,67	816,67
L1RSS		940,00	940,00
L1COD		956,67	956,67
L4RSS			1203,33

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	320,00	
Distr. V13A	435,56	
Distr. V15B		840,56

## Carbono orgânico total [mg/L]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,140
Reator	0,961
Origem	0,029
Resíduo	0,993
Umidade	0,643
Chuva	0,000



### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2
11	566	748,23	
10	524	921,12	
9	440		98646,67

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V13A	12185,32	
Distr. V2B	13988,38	
Distr. V15B		64417,17

## **Anexo 9**

### **Matriz de correlação**



### Anexo 9.1

Matriz de correlação de pares para as 11 coletas de líquidos lixiviados

Parâmetros	Temp. amostra [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/L]	Coliformes termotolerantes [NMP/100mL]	Enterococos [NMP/100mL]	<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100mL]	Chuva [mm]
Temp. da amostra [°C]	<b>1,000</b>	,243	-,162	-,258	-,172	-,388	-,055	,029	,044	,154
pH	,243	<b>1,000</b>	-,611	-,082	-,094	-,079	,012	,175	-,019	,049
Eh [mV]	-,162	-,611	<b>1,000</b>	-,115	,180	-,047	-,076	-,252	,088	-,367
Condutividade [mS/cm]	-,258	-,082	-,115	<b>1,000</b>	-,063	,197	,002	,009	-,021	-,008
DQO [mg/L]	-,172	-,094	,180	-,063	<b>1,000</b>	,031	-,045	-,064	-,055	-,288
Coliformes termotolerantes [NMP/100mL]	-,388	-,079	-,047	,197	,031	<b>1,000</b>	-,052	,153	-,047	,022
Enterococos [NMP/100mL]	-,055	,012	-,076	,002	-,045	-,052	<b>1,000</b>	-,006	-,009	,188
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	,029	,175	-,252	,009	-,064	,153	-,006	<b>1,000</b>	-,012	,033
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100mL]	,044	-,019	,088	-,021	-,055	-,047	-,009	-,012	<b>1,000</b>	,070
Chuva [mm]	,154	,049	-,367	-,008	-,288	,022	,188	,033	,070	<b>1,000</b>
Temp. da amostra [°C]		,001	,019	,000	,014	,000	,242	,358	,289	,025
pH	,001		,000	,149	,116	,158	,439	,012	,406	,265
Eh [mV]	,019	,000		,072	,010	,274	,167	,001	,132	,000
Condutividade [mS/cm]	,000	,149	,072		,210	,006	,491	,454	,396	,459
DQO [mg/L]	,014	,116	,010	,210		,348	,284	,206	,241	,000
Coliformes termotolerantes [NMP/100mL]	,000	,158	,274	,006	,348		,254	,025	,275	,392
Enterococos [NMP/100mL]	,242	,439	,167	,491	,284	,254		,471	,453	,008
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	,358	,012	,001	,454	,206	,025	,471		,439	,335
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100mL]	,289	,406	,132	,396	,241	,275	,453	,439		,188
Chuva [mm]	,025	,265	,000	,459	,000	,392	,008	,335	,250	

Correlação

Significância



## **Anexo 10**

### **Análise fatorial**



### Anexo 10.1

#### Análise fatorial das 11 coletas de líquidos lixiviados

##### Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin: Medida da adequação da amostragem		,506
Teste de Esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado	190,365
	Graus de Liberdade (df)	21
	Significância	,000

##### Comunalidades

Parâmetros	Inicial	Após Extração
pH	1,000	,660
Eh [mV]	1,000	,850
Condutividade [mS/cm]	1,000	,844
DQO [mg/L]	1,000	,450
Coliformes Termotolerantes [NMP/100mL]	1,000	,622
Enterococos [NMP/100mL]	1,000	,571
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	1,000	,628

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

##### Variância Total Explicada

Componentes	Autovalores iniciais ( <i>Eigenvalues</i> )			Soma do quadrado das cargas extraídas			Soma do quadrado das cargas após rotação		
	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa
1	2,011	28,734	28,734	2,011	28,734	28,734	1,643	23,468	23,468
2	1,503	21,479	50,212	1,503	21,479	50,212	1,581	22,586	46,055
3	1,111	15,870	66,083	1,111	15,870	66,083	1,402	20,028	66,083
4	,844	12,052	78,135						
5	,709	10,135	88,270						
6	,543	7,750	96,020						
7	,279	3,980	100,000						

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais



### Matriz dos componentes Rotacionados

Parâmetros	Componentes		
	1	2	3
T amostra [°C]	,221	-,738	,258
pH	,907	-,156	-,059
Eh [mV]	-,864	-,104	-,296
Condutividade [mS/cm]	,038	,655	,142
DQO [mg/L]	,013	,045	-,787
Coliformes Termotolerantes [NMP/ 100mL]	,035	,755	-,015
Chuva [mm]	,153	,017	,777

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais  
Método de Rotação: Varimax (rotação convergiu em 5 iterações)

**Capa e projeto gráfico do miolo**

Gláucia Elisabeth de Oliveira – Diedi/Gab/Presi/**Funasa/MS**

**Diagramação**

Maria Célia de Souza – Diedi/Gab/Presi/**Funasa/MS**

**Normalização bibliográfica**

Solange de Oliveira Jacinto – Divisão de Museu e Biblioteca/Gab/Presi/**Funasa/MS**



# FUNASA



Fundação  
Nacional  
de Saúde

Ministério  
da Saúde