

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Caderno Didático/Técnico para Curso de Gestão de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Caderno Didático/Técnico para Curso de Gestão de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil

Fuana

Brasília, 2020



2020. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde.

Essa obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total dessa obra, desde que citada a fonte. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é da área técnica. A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <<http://www.saude.gov.br/bvs>>; e na Biblioteca Virtual do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, no Portal da Fundação Nacional de Saúde: <<http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/>>

Tiragem: 1ª edição – 2020 – 400 exemplares

ELABORAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E INFORMAÇÕES

Fundação Nacional de Saúde
Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)
Coordenação Geral de Cooperação Técnica em Saneamento (Cgcot)
Coordenação de Assistência Técnica à Gestão em Saneamento (Coats)
Setor de Rádio e Televisão Norte (SRTVN) - Quadra 701- Edifício PO 700 - Lote D - 2º andar - Asa Norte- Brasília/DF CEP: 70.719-040
Telefone: (61) 3314-6615/
Home page: <http://www.funasa.gov.br>

COORDENAÇÃO

Patrícia Valéria Vaz Areal
Alexandra Lima da Costa

ELABORAÇÃO DE TEXTO

Allyson Sullyvan Rodrigues Silva (OPAS/Funasa)

EQUIPE TÉCNICA COATS

Grazielle Cândida Fernandes Marra
Rodrigo Luiz do Valle Simão
Neilton Santos Nascimento
Valdilene Silva Siqueira
Helena Christina de Araújo Galvão
Matheus Henrique Guedes Mendes

EDITOR:

Coordenação de Comunicação Social (Coesc/GabPr/Funasa)
Setor de Rádio e Televisão Norte (SRTVN) -
Quadra 701- Edifício PO 700 - Lote D - 2º andar - Asa Norte-
Brasília/DF CEP: 70.719-040
Telefone: (61) 3314-6440

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

Ficha Catalográfica

Brasil. Fundação Nacional de Saúde.

Caderno didático técnico para curso de gestão de manejo de águas pluviais em áreas rurais do Brasil / Fundação Nacional de Saúde.
– Brasília : Funasa, 2020.
31 p.

ISBN 978-65-5603-006-7

1. Saneamento Básico. 2. Manejo de Águas Pluviais. 3 Zona Rural. I. Título.

CDU.628.1

Catálogo na fonte – Divisão de Museu e Biblioteca – Funasa

Títulos para indexação

Em inglês: Didactic / Technical book for Rainwater Management Course in rural areas of Brazil

Em espanhol: Cuaderno didáctico / técnico para el curso de gestión del agua de lluvia en zonas rurales de Brasil

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Caderno Didático/Técnico para Curso de Gestão de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil



Brasília – DF

2020

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ASA – Articulação no Semiárido Brasileiro

BAPUCOSA – Barramento com Pneus Usados para Contenção de Solo e Água

Funasa – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social

MS – Ministério da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PIMC – Programa Um Milhão de Cisternas

P1+2 – Programa Uma Terra e Duas Águas

PNSR – Programa Nacional de Saneamento Rural

SUS – Sistema Único de Saúde

UFMG – Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

Apresentação	6
Capítulo 01. Introdução	8
A importância de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais	10
A água da chuva como recurso hídrico	11
Capítulo 02. Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais	13
Gestão compartilhada dos serviços e soluções de manejo de águas pluviais	14
Nível domiciliar	15
Nível local	16
Nível municipal	17
Nível intermunicipal	18
Capítulo 03. Alternativas técnicas para o Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais	20
Trincheira de infiltração	24
Jardim drenante	24
Microrreservatório residencial	24
Capítulo 04. Experiências de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil	26
O projeto Barramento com Pneus Usados para Contenção de Solo e Água (BAPUCOSA)	26
A Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA	28
Referências	31

Apresentação

A Fundação Nacional de Saúde – Funasa, órgão executivo vinculado ao Ministério da Saúde – MS, possui a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no Brasil, atuando em âmbito federal a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde. Inserida no Sistema Único de Saúde – SUS, a Funasa respeita o pacto federativo nacional ao promover o apoio a Estados e Municípios na implantação de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças, em busca da redução de riscos à saúde.

A promoção da saúde pública inicia-se com a construção de territórios saudáveis, por meio da concepção de políticas públicas que visam a garantia da qualidade de vida da população e através do desenvolvimento de ações para solucionar os problemas socioambientais e sanitários dos territórios urbanos e rurais. Essa construção se dará por meio da constituição de serviços apropriados de saúde e saneamento, de modo cooperativo e participativo entre as três esferas de governo e a sociedade civil.

Com base nesse contexto, a Funasa instituiu, na Portaria nº 3.069, de 21 de maio de 2018, o Programa Sustentar, fundamentado nas seguintes diretrizes orientadoras:

- 1) Fortalecimento institucional da Funasa por meio de oficinas de capacitação com ênfase na construção de estratégias para o desenvolvimento de ações articuladas e integrais e na formação de propagadores do conhecimento, facilitando a atuação do município nas áreas rurais e comunidades tradicionais.
- 2) Promoção, fomento e subsídio de medidas estruturantes em todas as ações desenvolvidas e/ou apoiadas pela Funasa em áreas rurais e comunidades tradicionais.
- 3) Dessa forma, o *Caderno Didático/Técnico para Curso de Gestão de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil* foi produzido a partir da ótica da proposta de reformulação e ampliação do Programa Sustentar na Funasa. Portanto, o caderno é fundamentado na promoção da saúde ambiental para apoiar gestores públicos, técnicos municipais e o público em geral, no alcance da sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água em territórios rurais.

01 Introdução



Objetivos do capítulo

- Realizar abordagem inicial sobre a contribuição da atividade de gestão no saneamento básico.
- Discutir sobre a finalidade e as consequências do manejo adequado de águas pluviais.

A gestão é de fundamental relevância na realização de qualquer atividade humana, seja ela no âmbito público ou privado, pois visa garantir que as ações sejam apropriadamente organizadas para manter os processos bem ajustados, identificando a disponibilidade de recursos e competências, analisando possíveis ameaças e oportunidades de expansão, estabelecendo metas e investimentos para obtenção de resultados mais eficientes e efetivos.

No setor do saneamento básico a gestão tem como finalidade coordenar medidas estruturantes que visem à melhoria e ampliação dos serviços oferecidos, compreendendo atividades de planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social (BRASIL, 2014). Portanto, o aperfeiçoamento da atividade de gestão no saneamento básico contribui decisivamente para a universalização do acesso, desenvolvimento do setor e a sustentabilidade da prestação dos serviços,

de modo a resultar no alcance de metas em termos de saúde pública, desenvolvimento sustentável e proteção ambiental.

O desenvolvimento histórico do setor demonstra que o saneamento no Brasil ainda sofre os reflexos de anos de desfragmentação e descontinuidade na gestão das políticas públicas do setor como um todo. Atualmente, no país há uma grande diversidade de modelos de gestão da prestação dos serviços de saneamento básico para atendimento às áreas urbanas e rurais. Embora represente avanços, a diversidade institucional no setor até o presente momento não resultou em progressos significativos para a gestão dos serviços de saneamento básico (ROSSETTO; LERÍPIO, 2012). As intervenções do setor são marcadas pela ausência de continuidade administrativa, a grande setorização e pulverização dos programas e objetivos da política de saneamento por diversas entidades do governo.

Embora haja uma diversidade de modelos para a gestão da prestação dos serviços é importante ressaltar que os municípios e o Distrito Federal são os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, conforme o consenso jurídico de interpretação da Constituição Federal do Brasil de 1988 e o texto da Lei Federal nº 11.445/2007.

Nas zonas urbanas dos municípios, foi comum que essa responsabilidade fosse repassada, por meio de concessões, às companhias estaduais de abastecimento de água e esgoto ou empresas privadas, prestada diretamente pelas prefeituras ou indiretamente por meio de departamentos ou autarquias.

Enquanto as áreas rurais, por falta de interesse dos gestores públicos, disponibilidade de recursos e equipe técnica qualificada, geralmente não são abrangidas por prestadores de serviços de saneamento básico. A complexidade da provisão adequada dos serviços de saneamento e promoção da saúde nas áreas rurais está intrinsecamente ligada a fatores condicionantes locais, como: condicionantes ambientais, político-institucionais, demográficos, legais e socioculturais, entre outros.

Desse modo, frente ao desafio de provisão de serviços adequados de saneamento em co-

munidades rurais é fundamental o desenvolvimento de competências técnicas e gerenciais nos técnicos municipais e moradores das comunidades, o investimento no suporte político e gerencial e a maior articulação entre os órgãos das três esferas de governo do país.

Assim, na esfera federal compete à Funasa o desenvolvimento de atividades e ações de apoio técnico e financeiro para a gestão dos sistemas de saneamento básico em municípios de até 50.000 habitantes, a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais. Ressalta-se a qualidade de “apoio” da ação, pois é reservado ao município o papel principal na gestão do saneamento básico em seu território. Ou seja, todas as ações da Funasa devem ser no sentido de fortalecimento do papel dos municípios e de suas respectivas comunidades, tendo como princípio orientador a construção de estratégias articuladas e na formação de propagadores do conhecimento, facilitando a atuação do município nas áreas rurais e comunidades tradicionais.

Essa visão culminou na institucionalização na Funasa do Programa Sustentar por meio da Portaria nº 3.069, publicada em 21 de maio de 2018 (BRASIL, 2018a). O programa

objetiva promover a sustentabilidade das ações e dos serviços de saneamento e saúde ambiental em áreas rurais e comunidades tradicionais, assim como fornecer diretrizes para atuação da própria Fundação nessas áreas. O processo de atuação nos municípios, estabelecido no Sustentar, ocorre por meio de oficinas de educação em saúde ambiental, de capacitação dos gestores municipais, técnicos e representantes das comunidades atendidas em gestão e nas atividades de operação e manutenção dos sistemas de saneamento básico.

A finalidade da capacitação de técnicos municipais e da comunidade rural no manejo de águas pluviais é a formação de um grupo de trabalho local responsável por assegurar a prestação dos serviços implementados de modo sustentável. O processo deve envolver a comunidade nas ações educativas em saúde ambiental, integrando-os nas fases de planejamento, execução, manutenção e avaliação das intervenções de manejo de águas pluviais propostas. Além disso, as intervenções propostas devem assegurar o acesso aos serviços para toda a comunidade atendida, sem discriminação, soluções física e economicamente acessíveis, de forma segura, higiênica, social e culturalmente aceitável, promovendo privacidade e dignidade (BRASIL, 2018c).

Portanto, este caderno tem como objetivo apresentar aos técnicos da Funasa ferramentas metodológicas para sensibilizar e capacitar os gestores municipais em sua tarefa de orientar a população rural.

A importância de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais

A drenagem em áreas rurais é a ação de remoção do excesso de água dos solos, aplicada na irrigação ou proveniente das chuvas, de forma a propiciar condições de aeração, estruturação e resistência. A acumulação de

água nas camadas superiores tem origens naturais ou na ação humana, como na impermeabilização da superfície com a criação intensiva de gado ou uso intenso do solo na agricultura.

A remoção do excesso de água acumulada no solo, principalmente nas regiões úmidas e semiúmidas como pântanos e brejos, possui vários benefícios, como:

- 1) **A recuperação de terras para a agricultura**, pela transformação de grandes áreas encharcadas em campos cultiváveis.
- 2) **A consolidação do terreno**, para construções civis e manutenção de vias internas das comunidades rurais.
- 3) **Saneamento ambiental**, principalmente, com a eliminação de criadouros de mosquitos transmissores de doenças.

Costa (2008) detalha os impactos do excesso de água no solo sobre o desenvolvimento de culturas agrícolas:

“Um teor de umidade disponível no solo, dentro de uma faixa ótima, constitui um dos parâmetros imprescindíveis para o desenvolvimento das culturas, facilitando o transporte de nutrientes através das raízes. Por outro lado, as condições de umidade excessiva na zona radicular são adversas para a maioria das culturas. Tais adversidades não correspondem, necessariamente, à presença direta de uma umidade excessiva por si só, mas sim, à deficiência no teor de oxigênio no solo, comprometendo o transporte de nutrientes através do sistema radicular e tornando as plantas mais suscetíveis às doenças e à deficiência nutricional. Dentro desse ambiente anaeróbico, verifica-se uma insuficiência de nitrogênio, devido à lixiviação ou à desnitrificação e ao desenvolvimento de substâncias tóxicas, conforme atestam estudos conduzidos por fisiologistas” (COSTA, 2008).

A prática de drenagem em áreas rurais deve ser integrada com o manejo das águas pluviais. Os sistemas e soluções de **manejo de águas pluviais** utilizam-se de superfícies permeáveis para promover a infiltração da água

no solo, reduzindo o impacto do escoamento a jusante. Além da infiltração da água, pode-se promover a sua **acumulação em reservatórios**, os quais podem ser combinados com unidades de tratamento da água. Os dispositivos de tratamento são necessários nos casos de utilização da água para consumo humano e animal.

A água da chuva como recurso hídrico

As características ambientais (climáticas e hidrogeológicas) do semiárido brasileiro e de algumas regiões do cerrado brasileiro, com chuvas irregulares no tempo e espaço, elevada evapotranspiração e solos secos com baixa capacidade de retenção de água, causam a imprescindibilidade de captação da água da chuva para garantir a segurança hídrica das famílias do campo e amenizar os efeitos adversos dos longos períodos de estiagem.

A construção de reservatórios para armazenamento da água de chuva é uma opção tecnológica amplamente disseminada nas áreas rurais brasileiras, inclusive nas regiões mais úmidas. Nas regiões com índices pluviométricos mais elevados, a utilização da água de chuva armazenada em cisternas e microrreservatórios é estimulada visando a captação de água de boa qualidade e, também, para reduzir custos de utilização de água da rede pública.

Na Região Nordeste, em particular, os açudes são outra opção de armazenamento, mas os mesmos estão sujeitos às altas taxas de evaporação da região, diminuindo rapidamente a quantidade de água armazenada e aumentando os problemas com a má qualidade (turbidez, coliformes, cianobactérias, etc.). Os açudes como ponto único de coleta de água expõem principalmente mulheres e crianças a percorrerem longas distâncias em busca de água (PÁDUA et al., 2010). Além disso,

essa medida emergencial de combate à seca transformou-se em objeto de manipulação política e eleitoral das comunidades, visto que em muitos casos os açudes são construídos em áreas particulares.

O sistema de armazenamento de água em cisternas consiste no direcionamento da água da chuva escorre do telhado, ou calçada cimentado próximo à residência, por uma calha de zinco, sendo então conduzida por canos de PVC para o interior da cisterna (Figura 1).



Figura 1 – O sistema de captação de água de chuva em um domicílio do semiárido brasileiro.
Fonte: Pádua et al. (2010).

Os modelos de cisternas de captação de água de chuva mais conhecidos e empregados nas áreas rurais são: cisterna de placas de cimento, ferrocimento, tela-cimento, plástico, alvenaria e cisternas de cal; cada modelo apresentando suas especificidades próprias, métodos construtivos específicos, vantagens e desvantagens (GNADLINGER apud FRANÇA et al., 2010). Além do material empregado na construção, outra característica que varia conforme o modelo adotado é a construção da cisterna enterrada ou sobre o solo. A escolha do tipo de cisterna a ser usado deve ser realizada de acordo com as características ambientais locais, socioculturais da comunidade e da disponibilidade de materiais. A retirada da água nas cisternas enterradas é realizada por balde, bomba manual ou elétrica, enquanto nas cisternas construídas na superfície o acesso à água se dá com uma torneira ou mesmo por cima, com o auxílio de uma escada.

Pádua *et al.* (2010) destacam as principais vantagens atribuídas aos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas:

- Devido ao tanque ser fechado, não há perdas significativas de água por evaporação.
- A cisterna pode armazenar água durante todo o período de seca, desde que o dimensionamento e construção tenham

sido adequados e a cisterna seja mantida em bom estado de conservação.

- Como o tanque é instalado próximo à residência, se evita que os moradores tenham que se deslocar por longas distâncias para coletar água para o consumo humano.
- Se todas as barreiras sanitárias forem corretamente adotadas, a água de chuva estocada na cisterna pode ter qualidade adequada ao consumo humano.

02 Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais



Objetivos do capítulo

- Descrever as funções de gestão dos serviços públicos de manejo de águas pluviais.
- Propor o modelo de gestão compartilhada dos serviços e soluções de manejo de águas pluviais do Programa Sustentar.

As funções de gestão para os serviços de saneamento, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto nº 7.217/2010, compreendem o planejamento, a regulação, a prestação dos serviços e a fiscalização (Figura 2). Todas essas funções devem assegurar o controle social, outro dos princípios fundamentais que deve reger os serviços públicos de saneamento básico no país. De acordo com a Lei nº 11.445/2007, os mecanismos e procedimentos de controle social devem garantir à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

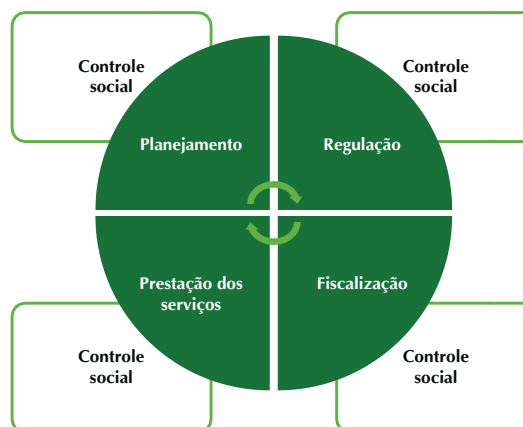


Figura 2 – Funções da gestão dos serviços de saneamento básico.

Ainda conforme a Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto nº 7.217/2010, as funções de gestão dos serviços públicos de saneamento podem ser definidas da seguinte forma:

- **Planejamento:** as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada.
- **Regulação:** todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.
- **Fiscalização:** atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.
- **Prestação de serviço público de saneamento básico:** atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação.

Com relação à gestão da prestação do serviço público de saneamento, é importante ressaltar que a Lei nº 11.445/2007 considera no Art. 5º que *“não constitui como serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador”* (BRASIL, 2007).

Com base nesse contexto, conforme o documento orientador do Programa Sustentar (BRASIL, 2018c), a proposta do programa “incorpora a compreensão da gestão dos serviços de saneamento, com todos os aspectos inter-relacionados – social, econômico, am-

biental, educativo e participativo”. Além disso, procura-se no programa atuar de forma sistêmica, fortalecendo os municípios na concepção de gestão compartilhada e integrada coletivamente com a comunidade. Salienta-se que o suporte à gestão preconizado pelo Programa Sustentar abrange as atividades de gestão da prestação dos serviços públicos e soluções de saneamento.

As outras funções da gestão devem ser trabalhadas em articulação com outros programas da instituição e de outros órgãos governamentais.

Desse modo, o Programa Sustentar propõe que os técnicos das Superintendências Estaduais da Funasa estejam capacitados para apoiar os municípios de seu estado no desenvolvimento de ações de gestão da prestação dos serviços de manejo de águas pluviais nas áreas rurais e comunidades tradicionais, de forma integral e articulada com a gestão municipal.

Gestão compartilhada dos serviços e soluções de manejo de águas pluviais

Com relação à gestão dos serviços e soluções de saneamento, o Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR propõe a gestão multiescalar. Na visão proposta, *“cada setor da sociedade, do usuário ao Poder Público Federal, detém responsabilidades sobre ações e políticas desenvolvidas”* para a prestação adequada dos serviços e soluções de saneamento (BRASIL, 2018b).

O documento orientador do Programa Sustentar propõe, por sua vez, que os modelos de gestão da prestação dos serviços e soluções: i) sejam compatíveis à realidade dos municípios e das comunidades rurais; ii) propiciem o compartilhamento de responsabilidades entre os usuários e os entes públicos; e, iii) oportunizem o fortalecimento da capacidade dos municípios em atuar em saneamen-



Figura 7 – Gestão multiescalar do saneamento rural proposta no Programa Nacional de Saneamento Rural.
Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

to e saúde ambiental nas áreas rurais. Desse modo, o Programa Sustentar aponta que:

“Todas as ações devem ser no sentido de fortalecimento do papel dos municípios e de suas respectivas comunidades, tendo como princípio orientador a participação nas atividades propostas e do comprometimento em assumir responsabilidades, de forma a assegurar a prestação dos serviços implementados de modo contínuo e seguro” (BRASIL, 2018c).

Além da atuação dos gestores municipais, deve-se observar que a participação dos moradores, no que lhes concerne, através das associações comunitárias e movimentos sociais na gestão da prestação dos serviços e soluções, isso é, de modo articulado e organizado como grupos, amplia o acesso ao saneamento, além de permitir o desenvolvimento da dimensão da educação e democracia nas áreas rurais.

Sobre a estrutura organizacional, o Sustentar estabelece que as ações devem ser executadas em rede, de modo a capacitar e incentivar a atuação municipal, por meio da estrutura estabelecida pelo Sistema Único de Saúde. Nesse sentido, os técnicos da Funasa desempenharão sua função a partir de uma ótica de

trabalho articulado com a esfera municipal de governo, os setores organizados da sociedade civil e os movimentos sociais (BRASIL, 2018c).

Com base nesses princípios, denota-se que a gestão compartilhada e o trabalho articulado propostos no Programa Sustentar assemelham-se à gestão multiescalar disposta no Programa Nacional de Saneamento Rural. Além disso, ressalta-se que o documento orientador do Sustentar estabelece que o programa seja “*um dos potenciais instrumentos da Funasa para alcançar as metas previstas no PNSR*” (BRASIL, 2018c). Diante do exposto, utiliza-se neste caderno do paradigma da gestão multiescalar estabelecido no PNSR como retratado na Figura 3

Nível domiciliar

A conservação e manutenção dos sistemas ou soluções individuais de manejo de águas pluviais depende diretamente da postura proativa dos moradores das comunidades rurais em relação aos próprios problemas. Desse modo, no Programa Sustentar o morador é visto como sujeito histórico e de direitos que se torna protagonista de sua própria his-

tória e assume aquilo que é seu, se envolve na implementação e continuidade das ações (BRASIL, 2018c).

O PNSR estabeleceu de modo semelhante a figura do **“operador domiciliar”**, o qual terá como responsabilidades *“colaborar nas atividades de operação e manutenção rotineira das soluções no nível do domicílio”* (BRASIL, 2018b). Como demonstrado na Tabela 1 essa colaboração deve ocorrer em diversos processos e atividades. Assim, para materialização desse nível de participação e apropriação, o Programa Sustentar deve fomentar a construção conjunta de valores, saberes, conhecimentos técnicos e práticas cotidianas, que estão estabelecidas na proposta pedagógica das oficinas de educação em saúde ambiental.

Isso posto, é importante aqui ressaltar que tanto o Sustentar como o PNSR estabelecem que é responsabilidade das instituições públicas e prestadores de serviços o papel de apoio dessas ações, particularmente onde se faz necessário *“conhecimento técnico, tais como o monitoramento do funcionamento e das condições físicas e estruturais das instalações e o controle da qualidade da água”* (BRASIL, 2018b).

Nível local

A possibilidade de articulação entre os principais atores dos serviços, principalmente, dos gestores municipais com os cidadãos, por meio de suas estruturas organizacionais (associações comunitárias, comissões, sindicatos, comitês, etc.), contribui para a democratização na gestão e na busca da sustentabilidade dos serviços de manejo de águas

pluviais. A gestão compartilhada oferece a oportunidade para que o poder de decisão das comunidades seja manifestado nas assembleias das associações comunitárias.

Nesse sentido, o Programa Sustentar prevê que *“em relação às comunidades onde serão implantados os serviços e ações, a Funasa estimulará a formação de associações ou organizações sociais legitimadas onde não houver, e o fortalecimento das que existirem, quando se fizer necessário”* (BRASIL, 2018c). Ressalta-se aqui a compreensão de que os projetos de manejo de águas pluviais precisam considerar os aspectos de organização e participação comunitária localmente desde o início das ações, construindo assim as bases de sustentação para a apropriação dos futuros usuários.

O envolvimento da comunidade é fundamental para garantir que as soluções dos projetos de manejo de águas pluviais adotadas sejam adaptadas às necessidades e características locais. Assim, após o nível domiciliar, o PNSR estabelece a figura do **“operador local”**, o qual é peça chave para o sucesso de qualquer ação na comunidade. A escolha de um operador local, devidamente instruído e apoiado pelo nível municipal de gestão, contribui para a continuidade das ações mesmo frente às constantes mudanças de gestão dos municípios (BRASIL, 2018b).

Ainda conforme estabelecido no PNSR, destaca-se que o operador local pode possuir responsabilidades diferentes, de acordo com a alternativa tecnológica de águas pluviais utilizada na comunidade, como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 1 – Funções do operador domiciliar no manejo de águas pluviais

Operador Domiciliar	Atividades no nível do domicílio	Conservação e bom uso da infraestrutura instalada.
		Planejamento e controle de qualidade das soluções e serviços.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

Tabela 2 – Funções do operador local no manejo de águas pluviais

Operador Local	Soluções individuais de manejo de águas pluviais	Instruir e dar apoio aos usuários e operadores domiciliares no uso das soluções.
		Monitoramento da eficiência e do desempenho das soluções individuais com certa regularidade.
		Executar ações preventivas e manutenções simples, conservando registros das situações vivenciadas.
	Sistemas coletivos de manejo de águas pluviais	Funções inerentes ao funcionamento de sistemas coletivos implantados em áreas urbanas.
		Manter práticas de operação e manutenção do tratamento preliminar e secundário.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

Nível municipal

A gestão de sistemas ou soluções de manejo de águas pluviais por organizações ou cooperativas de usuários é autorizada, segundo o Art. 10 da Lei nº 11.145/2007, desde que se limitem à *“localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários”* (BRASIL, 2007). Entretanto, sem apoio técnico profissional externo no longo prazo é frequente que os gestores comunitários encarem muitos problemas (sejam eles financeiros, técnicos ou administrativos) em manter os serviços.

Portanto, o Programa Sustentar defende em suas ações que a esfera municipal de governo, como titular dos serviços de saneamento, é o ente público mais adequado para garantir o apoio necessário aos operadores locais para a garantia da prestação dos serviços públicos de saneamento nas comunidades rurais. Dessa forma, para todas as ações desenvolvidas e/ou apoiadas pela Funasa no âmbito do Sustentar, o Programa estabelece um Acordo de Cooperação Técnica com o município e outros atores intervenientes, quando for o caso, no qual serão estabelecidas as responsabilidades das partes envolvidas (BRASIL, 2018c).

Entretanto, como as ações do Sustentar estão alinhadas com a Lei nº 11.445/2007, o gestor municipal pode escolher autorizar a delegação dos serviços de saneamento em seu território e definir a instituição responsável pela sua prestação, regulação e fiscalização. Isso posto, a matriz da Figura 4 demonstra resumidamente a tipologia dos principais prestadores de serviços de saneamento básico no país.

Independentemente do modelo de gestão adotado, a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais requer estrutura mínima de apoio aos operadores locais (BRASIL, 2018b). A ausência de apoio (administrativo e financeiro) externo às comunidades é um dos grandes entraves na sustentabilidade de projetos comunitários de saneamento rural. Diversos exemplos de projetos nas áreas rurais demonstram o caráter imprescindível da criação e manutenção de uma estrutura administrativa local. O apoio da gestão municipal visa não somente garantir uma fonte de recursos a comunidades vulneráveis, mas também auxiliá-las com técnicas e processos gerenciais.

O Programa Sustentar incentiva a existência de uma equipe na estrutura orgânica da prefeitura municipal que seja responsável por apoiar as comunidades rurais nas atividades de gestão, educação em saúde ambiental, operação

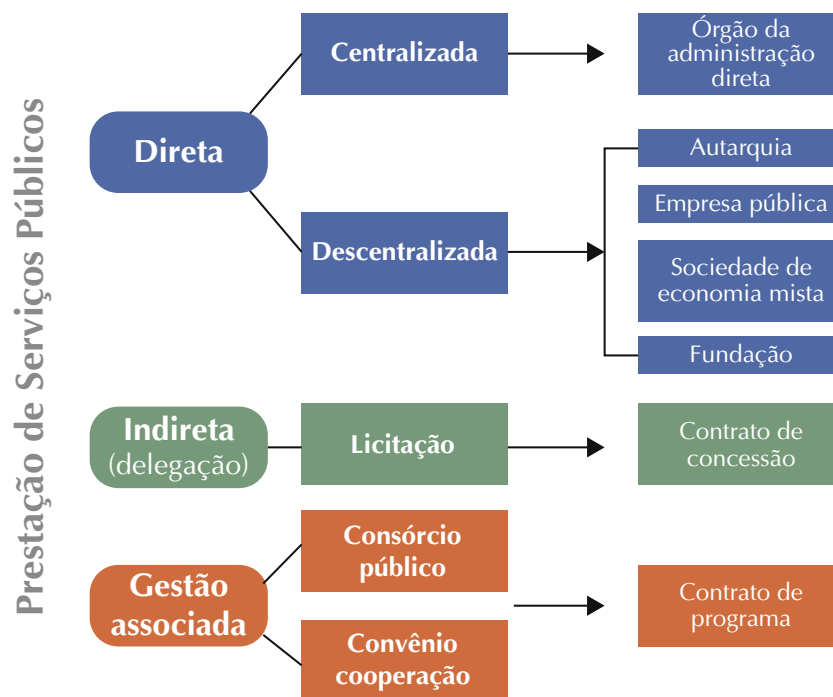


Figura 4 – Matriz de arranjos organizacionais da prestação de serviços públicos de saneamento básico.
 Fonte: Ministério das Cidades, 2008.

Tabela 3 – Funções do gestor municipal no manejo de águas pluviais

Gestor Municipal	Gestor técnico	Supervisionar e auxiliar os operadores locais, por meio de visitas a campo e controle dos registros.
		Resolver problemas mais complexos que fogem à competência do operador local.
	Gestor administrativo	Executar auditorias internas para o controle da qualidade dos serviços prestados.
		Gestão econômica e financeira dos sistemas sob sua área de abrangência.
		Monitorar e garantir a disponibilidade de recursos essenciais.
		Implementar programas de educação permanente dos trabalhadores.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

e manutenção dos serviços de saneamento. O Sustentar se alinha com a proposta do PNSR de estabelecer no nível municipal de gestão os papéis e as responsabilidades do “**gestor técnico**” e do “**gestor administrativo**”, como demonstrado na Tabela 3.

Nível intermunicipal

A prestação dos serviços públicos de manejo de águas pluviais em **nível regional ou estadual**, seja por meio de consórcios intermunicipais ou Companhias Estaduais de Saneamento Básico, possibilita aos municípios adjacentes (particularmente aos peque-

Tabela 4 – Funções dos gestores regionais, estaduais ou federais no manejo de águas pluviais

Gestor regional, estadual ou federal	Gestor técnico	Supervisionar e garantir o bom funcionamento dos sistemas implantados sob sua área de abrangência.
		Resolver problemas mais complexos que fogem à competência do gestor técnico municipal.
	Gestor administrativo	Organizar a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais nos sistemas municipais sob sua área de abrangência.
		Realizar a gestão econômica e financeira dos sistemas sob sua área de abrangência.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

nos municípios) gerir e ordenar a prestação do manejo águas pluviais com abrangência e escala mais adequadas para obter a sustentabilidade social, técnica e econômica dos serviços.

A gestão associada de serviços públicos de manejo de águas pluviais, conforme as disposições da Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e seu decreto regulamentador (Decreto nº 6.017/2007), permite que através de um instrumento jurídico (contrato de consórcio público ou convênio de cooperação), os municípios titulares dos serviços de manejo de águas pluviais podem firmar um pacto de atuação conjunta ou se associar a um consórcio intermunicipal contratado delegando a função única¹ de prestação do serviço.

Em nível estadual, a prestação regionalizada das Companhias Estaduais, por meio de ins-

trumento jurídico de delegação dos municípios titulares dos serviços, permite suavizar os custos por meio de subsídios cruzados, realizar ganho de escala e empregar mão de obra mais qualificada, por meio do compartilhamento das despesas e ganhos dos serviços.

O Programa Sustentar prevê em seu escopo “o fortalecimento dos estados e municípios de acordo com a lógica do Sistema Único de Saúde (SUS) do qual a Funasa é integrante” (BRASIL, 2018c). Desse modo, o Sustentar se adequa à proposta do PNSR de estabelecer no nível intermunicipal de gestão dos serviços de manejo de águas pluviais, as funções e as obrigações do “gestor técnico” e do “gestor administrativo”, como demonstrado na Tabela 4.

¹ O consórcio instituído para prestação de serviços públicos não pode realizar as funções anteriores (planejamento) e posteriores à prestação dos serviços (fiscalização e regulação).

03 Alternativas técnicas para o Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais



Objetivos do capítulo

- Auxiliar o processo de escolha das alternativas tecnológicas a serem utilizadas nas comunidades rurais.
- Apresentar uma compilação das soluções tecnológicas para o manejo de águas pluviais.
- Discutir sobre a gestão operacional das soluções e sistemas de manejo de águas pluviais.

O Programa Sustentar preconiza que as alternativas tecnológicas para o manejo de águas pluviais e da promoção da saúde ambiental devem ser apropriadas às peculiaridades regionais e locais das comunidades rurais. Dessa forma, o documento orientador do Sustentar propõe que, entre as atividades de monitoramento e avaliação, realize-se a avaliação das soluções tecnológicas empregadas e do grau de apropriação e satisfação dessas soluções pela população atendida (BRASIL, 2018c).

Nessa mesma linha, o Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR propõe que se deve priorizar “a implementação de serviços e soluções capazes de atender às demandas locais, desde que garantam a salubridade, a pri-

vacidade, o conforto, a segurança e a dignidade da população” (BRASIL, 2018b). Desse modo, o PNSR constrói modelos de fluxogramas para auxiliar na escolha das técnicas adequadas para as categorias de soluções coletivas e soluções individuais, que são diferenciadas conforme os **setores censitários** do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Figura 5).

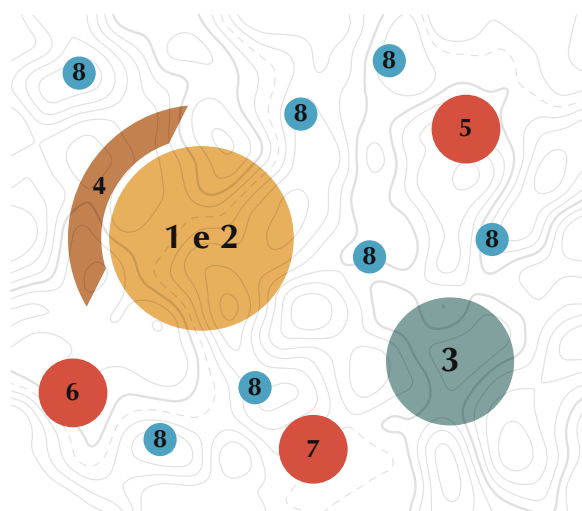
Os setores censitários do IBGE são a unidade territorial de coleta para fins censitários no Brasil, nos quais são quantificados dados dos domicílios e da população. Em relação à delimitação da ruralidade, o órgão tem adotado nos censos demográficos uma abordagem sobre o rural baseada na delimitação administrativa, entendendo o termo rural como

área externa ao perímetro urbano do município, cujos espaços e fronteiras são definidos por legislação municipal (TEIXEIRA, 2014). Com base nessa definição formal de rural do governo brasileiro, o IBGE define os setores censitários 1 a 3 como de situação urbana, enquanto os setores 4 a 8 são rurais (BRASIL, 2018b).

Como o PNSR abrange todas as áreas rurais do Brasil e foi necessário utilizar como base de dados domiciliares e populacionais a menor unidade geográfica possível no país, os setores censitários do IBGE foram a base de

informações utilizada. Entretanto, o programa discute a limitação de identificar áreas rurais segundo a delimitação dos municípios brasileiros e apresenta uma nova composição do rural brasileiro. Dessa forma, o PNSR propõe que os setores para serem identificados como “rurais” devem atender a dois critérios: i) possuir densidades populacionais relativamente baixas, isso é, menor do que 605 hab./km²; e, ii) ter vizinhança de pelo menos um outro setor rural (BRASIL, 2018b).

Os instrutores do Sustentar, durante o processo de capacitação da população para par-



Setores Censitários

1. Área urbanizada de cidade ou vila
2. Área não urbanizada de cidade ou vila
3. Área urbana isolada
4. Aglomerado rural de extensão urbana
5. Aglomerado rural isolado - povoado
6. Aglomerado rural isolado - núcleo
7. Aglomerado rural isolado - outros
8. Zona rural, exclusive aglomerado rural

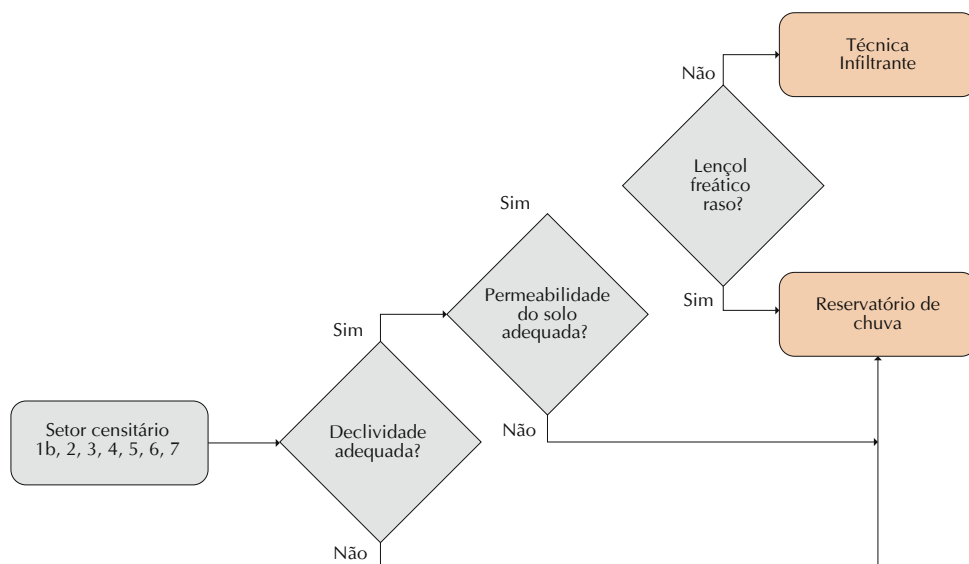
Figura 5 – Desenho esquemático dos setores do IBGE.
Fonte: Brasil (2018b).

ticipação na gestão das tecnologias, devem destacar algumas questões importantes aos moradores:

- O manejo de águas pluviais tem como função nas matrizes construídas pelo PNSR “a redução do escoamento superficial da água de chuva por meio da sua retenção temporária em local apropriado e/ou infiltração, e também a minimização dos riscos de proliferação de vetores” (BRASIL, 2018b).
- As matrizes propostas para o manejo de águas pluviais consideram como principais condicionantes: “declividade do terre-

no, permeabilidade do solo e profundidade do lençol freático”.

- Nas matrizes as alternativas técnicas adotadas estão direcionadas “ao domicílio, mais precisamente ao *peridomicílio* (Figura 6), que abrange a área externa adjacente ao domicílio, e ao *sistema viário interno* de acesso (Figura 7), que corresponde às vias de ligação entre as residências pertencentes a uma mesma localidade”.
- A reservação de águas de chuva nos domicílios pode e deve estar associada ao abastecimento para consumo humano (BRASIL, 2018b).



Os setores censitários tipo 8 não foram incluídos na matriz tecnológica do peridomicílio, pois considerou-se que o caráter disperso da ocupação populacional não provocaria problemas relacionados ao acúmulo de escoamento superficial das águas pluviais nos peridomicílios.

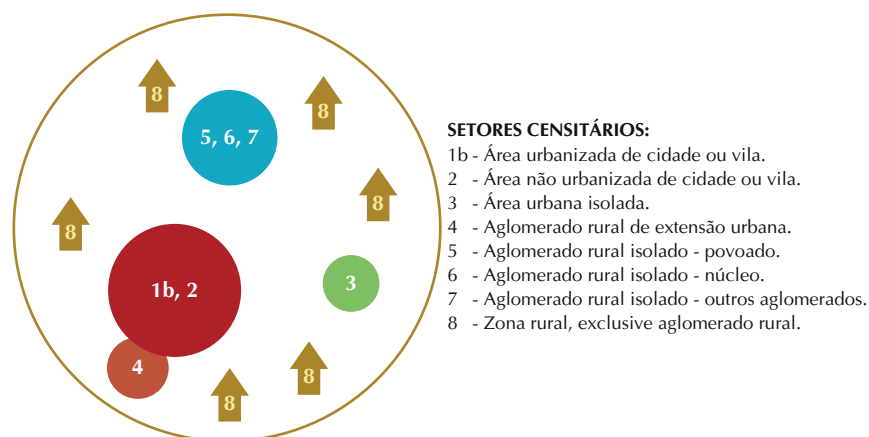
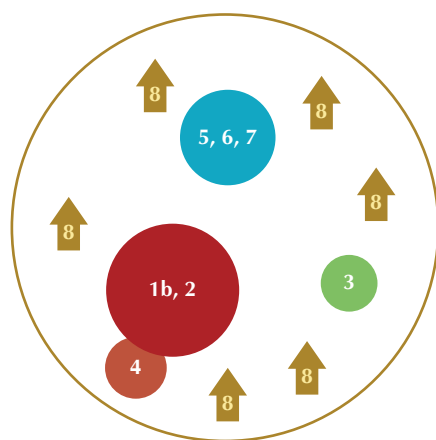
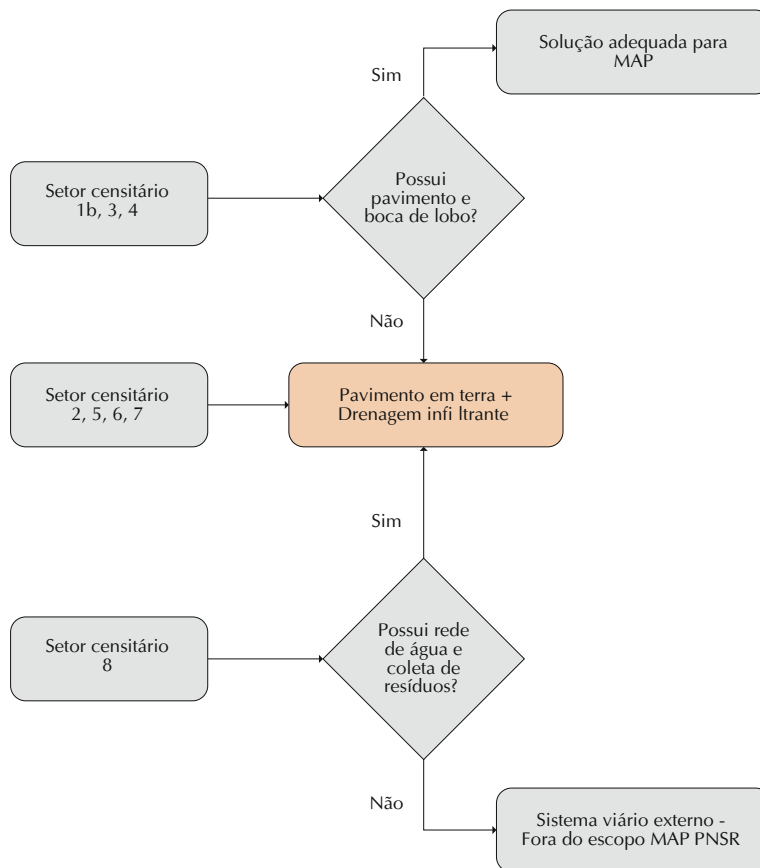


Figura 6 – Matriz tecnológica de soluções individuais (peridomicílio) para o manejo de águas pluviais do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR.

Fonte: Brasil (2018b).



SETORES CENSITÁRIOS:

- 1b - Área urbanizada de cidade ou vila.
- 2 - Área não urbanizada de cidade ou vila.
- 3 - Área urbana isolada.
- 4 - Aglomerado rural de extensão urbana.
- 5 - Aglomerado rural isolado - povoado.
- 6 - Aglomerado rural isolado - núcleo.
- 7 - Aglomerado rural isolado - outros aglomerados.
- 8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural.

Figura 7 – Matriz tecnológica de soluções relacionadas ao sistema viário interno para o manejo de águas pluviais do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR.
Fonte: Brasil (2018b).

A escolha das tecnologias deve abandonar o paradigma da “solução ótima” imposta por técnicos, necessitando, portanto, da participação dos diversos atores (gestores, técnicos e comunidade) envolvidos no processo de decisão para a “solução de melhor acordo”.

Os processos educacionais são fundamentais para prover, aos moradores, os subsídios

para embasar as suas decisões quanto às alternativas tecnológicas apropriadas à comunidade. Dessa forma, para auxiliar nesses processos, apresenta-se a seguir as principais tecnologias de tratamento destacadas nas matrizes e os requisitos de gestão operacional em cada caso.

Trincheira de infiltração

As trincheiras de infiltração são projetadas ao longo de superfícies impermeáveis destinadas a amortecer os volumes superficiais. Trata-se de uma técnica linear, na qual a dimensão de comprimento é superior às de largura e profundidade. Não há um padrão de proporcionalidade entre as dimensões da trincheira de infiltração. É um sistema de infiltração do tipo controle na fonte, podendo ser implantado em diversos locais, pois se integra facilmente ao ambiente através de suas propostas de design (MELO et al., 2016).

Com relação ao material de preenchimento das trincheiras, (MELO et al., 2016) destacam que são utilizados materiais granulares do tipo brita ou seixos rolados, ou seja, são sistemas especialmente construídos para proporcionar uma infiltração direcionada das águas superficiais no solo. Os autores ainda comentam que as trincheiras são normalmente protegidas e separadas do solo natural por um geotêxtil, a fim de evitar a entrada de partículas finas e de elementos contaminantes.

A Tabela 5 lista os requisitos de gestão da técnica das trincheiras de infiltração como soluções individuais para o manejo de águas pluviais em áreas rurais.

Jardim drenante

Os jardins drenantes são medidas que utilizam a atividade biológica de plantas e microrganismos para remover os poluentes das águas pluviais, e contribuir para a infiltração e retenção dos volumes de águas pluviais. Dessa maneira, águas com menor concentração de metais, matéria orgânica e sedimentos atingiriam os corpos hídricos. As águas utilizadas para abastecer o jardim seriam provenientes do escoamento superficial de um telhado. Apesar de serem pouco utilizados no Brasil, os jardins do tipo drenante são amplamente difundidos em países como Estados Unidos, Inglaterra e Austrália, entre outros (MARTINS et al., 2013).

A Tabela 6 lista os requisitos de gestão da técnica dos jardins drenantes como soluções individuais para o manejo de águas pluviais.

Microrreservatório residencial

A utilização de reservatórios residenciais para captação de águas pluviais é amplamente difundida em áreas rurais das regiões semiáridas brasileiras devido à escassez hídrica que ocorre nessas regiões. Dessa forma, o PNSR propõe que a reservação de águas de chuva nos domicílios esteja associada ao abastecimento para consumo humano, principalmente devido a maior facilidade no tratamento para sua melhor qualidade (BRASIL, 2018b).

O sistema de armazenamento de águas pluviais consiste, basicamente, de quatro etapas: captação (que geralmente é o telhado do domicílio ou um piso calçado impermeável), transporte (onde a água é conduzida através das calhas e tubulações), armazenamento (cisternas ou reservatórios pré-fabricados) e tratamento (geralmente realizado com filtração e cloração).

A qualidade da água de chuva captada é fator preponderante para se determinar os seus possíveis usos nos domicílios rurais, os quais dependerão da superfície de captação (tipo, materiais e frequência de limpeza), das condições de limpeza das tubulações de transporte da água até o reservatório e dos cuidados no seu manuseio e armazenamento. Usos menos nobres, como limpeza de pisos, veículos e uso em descargas sanitárias, podem não exigir tratamento ou podem necessitar apenas de filtração ou desinfecção, dependendo da situação. Já usos mais nobres, como o consumo humano, podem necessitar de tratamento mais completo.

A Tabela 7 lista os requisitos de gestão dos microrreservatórios residenciais como soluções individuais para o manejo de águas pluviais em áreas rurais.

Tabela 5 – Requisitos de gestão operacional da trincheira de infiltração

Categoria	Gestão operacional	Ações de operação e manutenção	Responsáveis
Individual	Operação e manutenção rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar o entorno e da superfície da trincheira. 	Operador domiciliar
	Operação e manutenção não rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o direcionamento do fluxo de água para a região de captação. • Controlar a qualidade da água. • Repor materiais drenantes. • Reinstalar a tecnologia ao final de sua vida útil. 	Operador domiciliar / local

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

Tabela 6 – Requisitos de gestão operacional dos jardins drenantes

Categoria	Gestão operacional	Ações de operação e manutenção	Responsáveis
Individual	Operação e manutenção rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar o entorno e a superfície da trincheira. • Podar a cobertura vegetal. 	Operador domiciliar
	Operação e manutenção não rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o direcionamento do fluxo de água para a região de captação. • Controlar a qualidade da água. • Repor materiais drenantes. • Reinstalar a tecnologia ao final de sua vida útil. 	Operador domiciliar / local

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

Tabela 7 – Requisitos de gestão operacional dos microrreservatórios residenciais

Categoria	Gestão operacional	Ações de operação e manutenção	Responsáveis
Individual	Operação e manutenção rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar o sistema de abastecimento do reservatório. 	Operador domiciliar
	Operação e manutenção não rotineira	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar o reservatório. • Recuperar a alvenaria. • Repor peças. 	Operador domiciliar / local

Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

04 Experiências de Manejo de Águas Pluviais em áreas rurais do Brasil



Objetivos do capítulo

- Apresentar referências de boas iniciativas de manejo de águas pluviais nas áreas rurais de diversas regiões do Brasil.

O projeto Barramento com Pneus Usados para Contenção de Solo e Água (BAPUCOSA)



Projeto BAPUCOSA

- Ação: Pesquisadores da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
- Abrangência: Área rural do município de Campina Grande

As barragens subterrâneas são técnicas antigas de manejo de águas pluviais, utilizadas no sertão para aumentar a retenção de água no solo sedimentar (baixio) ou montante das barragens, garantindo a produção de culturas agrícolas anuais em regiões semiáridas (Figura 8). A colocação de obstáculos superficiais em riachos temporários auxilia na infiltração da água subsuperficial e, conseqüentemente, preserva a água no solo e evita o efeito de evaporação.

A construção das barragens é mais recomendada para locais com solos mais argilosos, que dificultam a infiltração durante o processo de enxurrada em passagem pelo riacho (Figura 9). Indica-se também a instalação de um poço “tipo amazonas” de anel pré-moldado para monitoramento de nível, extração e inspeção da qualidade da água retida (Figura 10) (BRITO, BARACUHY e FARIAS, 2017; BARACUHY e FARIAS, 2017).



Figura 8 – Fixação da lona de PVC 200 micras na vala para barramento do escoamento subsuperficial.

Fonte: Brito, Baracuhy e Farias (2017).



Figura 10 – Instalação de poço amazonas a montante da barragem.

Fonte: Brito, Baracuhy e Farias (2017).



Figura 9 – Reaterro da vala da barragem com uso de retroescavadeira.

Fonte: Brito, Baracuhy e Farias (2017).

As barragens são construídas nos trechos mais estreitos de riachos e rios intermitentes (temporários) (Figura 11), nos meses de menor precipitação no local e quando o lençol freático está baixo, facilitando a escavação da obra (BRITO, BARACUHY e FARIAS, 2017). Os benefícios esperados da obra de manejo de águas pluviais, de acordo com Brito, Baracuhy e Farias (2017) são:

“Umidade suficiente para garantir ciclo de agricultura anual (feijão, milho.) em período chuvoso do local e/ou produção de forragem (sorgo, capim-elefante, cana forrageira, capim de pisoteio), administrando os cortes para silagem e os excedentes para alimentar diretamente no cocho. Em anos com recarga de chuvas no riacho frequen-

te, é possível obter três cortes no capim-elefante, aumentando a reserva alimentar da propriedade”.

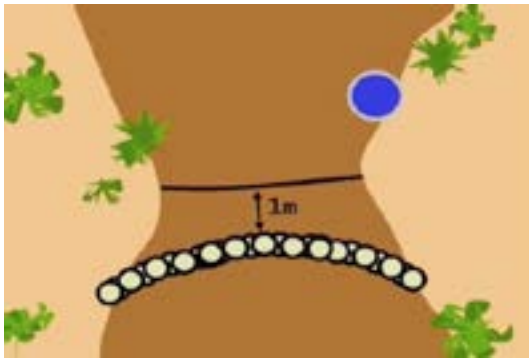


Figura 11 – Disposição da instalação de uma barragem subterrânea com pneus e poço amazonas.

Fonte: Baracuh e Farias (2017).

A título de exemplo cita-se o projeto Barramento com Pneus Usados para Contenção de Solo e Água (BAPUCOSA) e Terraceamento com Tiras de Pneus (TETIP), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com apoio da Funasa por meio do Edital de pesquisa nº 001/2001. O projeto instalou 10 barramentos na microbacia do Riacho Angico, no Assentamento Paus em área rural do município de Campina Grande. A técnica de construção utilizada no projeto foi com pneus usados, sendo uma adequação da antiga técnica de barramentos com pedras (BARACUHY et al., 2013). Os autores relatam que além do projeto construíram aproximadamente 100 barragens, atendendo



Figura 12 – Moradora do semiárido brasileiro capta água em cisterna de placa de concreto destinada ao abastecimento humano.

Fonte: ASA (2018).



Figura 13 – Rede de ONGs Articulação no Semiárido Brasileiro.
Fonte: ASA (2018).

cerca de 400 pessoas e treinando mais 400 pessoas para replicação da tecnologia.

A Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA

Entre as diversas iniciativas de construção de cisternas de captação de água de chuva, destacam-se as cisternas de placas de concreto destinadas para consumo humano do Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC (Figura 12) e as cisternas para agricultura familiar do Programa Uma Terra e Duas Águas – P1+2, iniciativas promovidas pela Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA, com apoio do Ministério do Desenvolvimento Social – MDS.

A proposta da iniciativa da ASA configura-se como um modelo de gestão e acesso à água para o consumo humano, capaz de conciliar o desenvolvimento de processos democráticos com a organização social das comunidades rurais, através da construção de cisternas para captação de água das chuvas.

A Articulação no Semiárido Brasileiro constitui-se em uma rede formada em 1999 por diversas organizações da sociedade civil de natureza distintas (associações de agricultores, sindicatos rurais, cooperativas de produtores, movimentos eclesialístico, ONGs, entre outros), com o objetivo de construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável local e a convivência com o semiárido (Figura 13). As ações da ASA para captação de água de chuva focam em promover o acesso ao abastecimento de água, atra-



Figura 14 – Crianças brincam em frente à cisterna de placa de concreto com captação em calçadão para produção agrícola.
Fonte: ASA (2018).

vés da articulação e mobilização social em nível local, com a consequente apropriação de uma solução tecnológica e empoderamento dos habitantes das comunidades rurais (ASA, 2018; AVINA, 2011; GOMES, 2015).

Até o ano de 2018, a Articulação Semiárido Brasileiro, segundo dados da própria rede de ONG, ultrapassou a marca de 615 mil cisternas para consumo humano no P1MC e 100 mil cisternas para produção agrícola no P1+2 (Figura 14) construídas em todo o semiárido, desde a criação do programa em 2003 (ASA, 2018).

De acordo com Gomes (2015), a execução do P1MC, pela rede ASA, tem sido efetiva no alcance das metas propostas no âmbito dos seis componentes do programa: 1) construção de cisternas; 2) mobilização; 3) controle social; 4) capacitação; 5) comunicação; 6) fortalecimento institucional da sociedade civil. Enquanto a Fundação Avina destaca com relação as ações da ASA com o modelo de gestão do P1MC os seguintes pontos e aspectos positivos (AVINA, 2011):

- Mobilização para arrecadação e gestão descentralizada dos recursos financeiros.
- Formação e mobilização social para a convivência com o semiárido.
- Democratização no gerenciamento da água.
- Capacidade de gerar processos de diálogo e participação ativa.

- Avanços na relação com o poder público.
- Transparência na prestação de contas a sociedade.
- Divulgação e comunicação para um outro olhar sobre o semiárido.

Entretanto Gomes (2015) destaca pontos negativos e debilidades encontradas no âmbito das investigações que têm como temática o P1MC e as ações da ASA como:

- A permanência de práticas clientelistas, mesmo em comunidades nas quais o P1MC se faz presente, em decorrência do uso contínuo de caminhões pipa;
- Equipe pequena, área de abrangência muito extensa e curto prazo para execução de metas.
- Debilidades na educação sanitária e ambiental das famílias.
- Condições ruins dos telhados e outras superfícies de captação de água de chuva.
- Dificuldade das famílias de acesso ao hipoclorito de sódio para tratamento da água.
- A água armazenada nas cisternas na maioria dos casos não atende aos padrões de potabilidade, principalmente o padrão microbiológico, estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.
- A quantidade de 16.000 L é insuficiente para suprir a necessidade básica de consumo, segundo a ONU.

Referências

ASA. **Articulação Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

AVINA, F. **Modelos de Governabilidad Democrática para el Acceso al Agua en América Latina**. [S.l.]: Fundación AVINA, 2011. Disponível em: <www.avina.net>.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde Portaria no 3.069, de 21 de maio de 2018**. Brasil: [s.n.], 2018a.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasil: [s.n.]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>, 2007.

BRASIL. **PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: [s.n.], 2014.

BRASIL. **Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR (Versão Consulta Pública)**. Brasília, DF: [s.n.], 2018b.

BRASIL. **Programa SUSTENTAR Saneamento e Sustentabilidade em Áreas Rurais**. Brasília, DF, Brasil: Fundação Nacional de Saúde, 2018c.

COSTA, R. N. T. **Drenagem Agrícola**. Fortaleza, CE: [s.n.], 2008.

FRANÇA, F. M. C. et al. **Cisterna de placas: construção, uso e conservação**. Fortaleza: [s.n.], 2010.

GOMES, U. A. F. Confrontando a escassez de água no semiárido do Brasil: uma avaliação participativa do programa de aproveitamento de água de chuva. **Waterlat-Gobacit Network**, v. 2, n. 5, p. 78-99, 2015.

MARTINS, J. R. S. et al. **Proposta para projeto e instalação de um jardim drenante no laboratório de hidráulica**. São Paulo: SP: [s.n.], 2013.

PÁDUA, V. L. DE et al. Proteção Sanitária das Cisternas Utilizadas na Reservação de Águas Pluviais para Uso Domiciliar: Aspectos Técnicos e Educacionais. **5o Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública**. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2010. p. 166.

ROSSETTO, A. M.; LERÍPIO, A. DE Á. Gestão de Políticas Públicas de Saneamento Básico. In: PHILIPPI JR, A.; GALVÃO JR, A. DE C. (Org.). **Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 1 ed ed. Barueri, SP: Manole, 2012. p. 18-41.



Missão

Promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental.

Visão de Futuro

A Funasa, integrante do SUS, contribuindo para as metas de universalização do saneamento no Brasil, será referência nacional e internacional nas ações de saneamento e saúde ambiental.

Valores

- Agimos sempre com excelência;
- Valorizamos a integração e o trabalho em equipe;
- Nossa conduta é ética e transparente;
- Pensamos e agimos de forma sustentável;
- Valorizamos todos os saberes;
- Oferecemos mais a quem menos tem.

