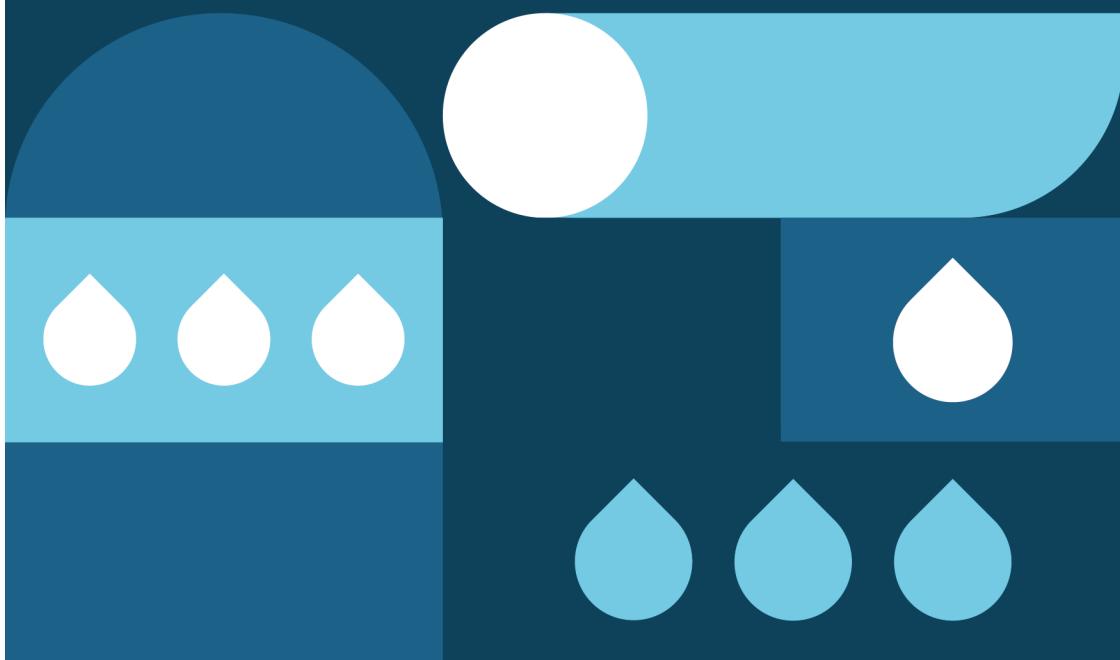




TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ACESSO À ÁGUA

# FOSSA DE ABSORÇÃO: ASPECTOS TÉCNICOS E CONCEITUAIS



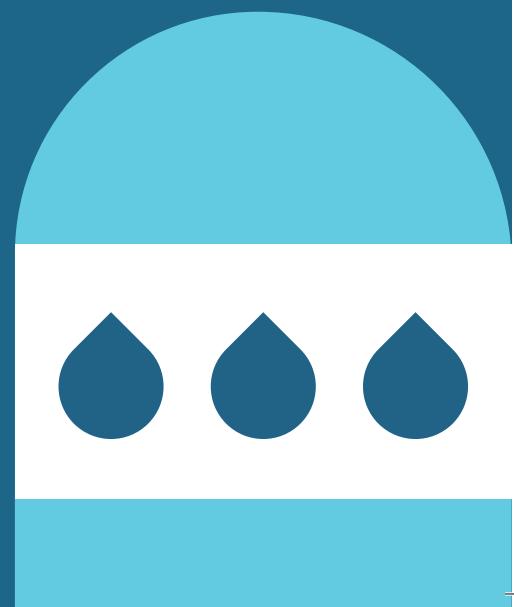
MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
E ASSISTÊNCIA SOCIAL,  
FAMÍLIA E COMBATE À FOME





**TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ACESSO À ÁGUA**

**FOSSA DE ABSORÇÃO:  
ASPECTOS TÉCNICOS E  
CONCEITUAIS**





## Introdução

O presente documento tem por objetivo apresentar elementos técnicos e conceituais que orientam a implementação da fossa de absorção, que é uma estrutura de disposição de excretas incorporada a alguns modelos de tecnologias sociais do Programa Cisternas como elemento para se viabilizar o acesso seguro à água.

A fossa de absorção vem sendo implementada com o nome "fossa simplificada", que avaliou-se não representar de forma adequada sua concepção e funcionalidades.

As informações contidas nesse documento podem ser utilizadas para apoiar os envolvidos na implementação das tecnologias sociais, especialmente na formação dos beneficiários e no processo construtivo, assim como os demais interessados no arcabouço teórico e operacional que orienta as tecnologias sociais do Programa Cisternas.

## Saneamento incremental e tecnologias de disposição de excretas

As tecnologias de disposição de excretas são soluções empregadas para gerenciar e tratar os resíduos humanos, incluindo fezes e urina, de forma segura e sustentável. Pelo modelo conceitual de barreiras nas rotas de contaminação de doenças relacionadas à água, a disposição adequada de excretas funciona como uma barreira efetiva e é essencial para se garantir o acesso à água segura, fortalecendo, dessa forma, a segurança alimentar e nutricional das comunidades.

### Pobreza e saneamento

A pobreza se caracteriza pela ausência de acesso a vários direitos, inclusive a serviços de saneamento adequado. Por ser um fenômeno multidimensional, são necessárias políticas públicas direcionadas e adequadas para enfrentar suas causas. A ausência de saneamento adequado contribui para a perpetuação da pobreza, na medida em que afeta a saúde, o rendimento escolar das crianças, entre outros fatores.

Em algumas regiões, a água dos rios, igarapés, poços e cacimbas é utilizada tanto para o consumo humano como para a irrigação de hortas, criação de animais e preparo de alimentos. Quando essas fontes estão contaminadas por dejetos humanos, o risco de doenças transmitidas pela água aumenta, afetando diretamente a saúde e a qualidade dos alimentos produzidos. Essa é a razão pela qual a garantia de um acesso seguro à água possui relação intrínseca com a existência de estrutura/tecnologia de disposição adequada e/ou tratamento de excretas.

Essas tecnologias variam desde sistemas simples, como sanitários secos, fossas de absorção ou fossas sépticas, até sistemas mais complexos, como estações de tratamento de esgoto. O objetivo

principal é proteger a saúde pública e o meio ambiente, evitando a contaminação da água e do solo, reduzir a exposição humana a agentes patogênicos, além de minimizar odores e a proliferação de vetores de doenças.

Portanto, a implementação de dispositivos adequados para disposição de excretas potencializa os benefícios do acesso à água por reduzir ou eliminar a transmissão de patógenos de pessoas infectadas para pessoas saudáveis, melhorando a salubridade ambiental.

Nesse contexto, existem tecnologias simples e de baixo custo, de fácil operação e manutenção por seus usuários, que são soluções adaptadas e adequadas para parte importante da população. São soluções alternativas a sistemas complexos e de alto custo, que se encaixam na concepção de saneamento incremental.

### **Saneamento Incremental**

Saneamento incremental é uma abordagem que propõe uma trajetória progressiva de melhoria no saneamento, partindo de soluções adaptadas às condições territoriais.

Trata-se de reconhecer que para muitas comunidades é possível implementar soluções simples, descentralizadas, baratas e ao mesmo tempo efetivas, onde muitas vezes é inviável a implementação imediata de tecnologias mais complexas, como sistemas convencionais de esgoto.

O saneamento incremental refere-se a melhorias graduais e progressivas nos sistemas de disposição e tratamento de excretas – com redução também progressiva de riscos sanitários e ambientais, em vez de grandes e imediatas transformações.

Ao invés de investir em soluções complexas e caras de uma só vez, o saneamento incremental atua na perspectiva de se implementar soluções mais acessíveis e sustentáveis, em módulos – que podem ser integrados ou substituídos ou não ao longo do tempo, com foco em resultados a curto prazo, aprendizado contínuo

e adaptação às condições locais (técnicas, econômicas, sociais e ambientais).

A realidade do ambiente urbano, por exemplo, é diferente do contexto rural, uma vez que a organização social e a forma de se oferecer serviços básicos são muitas vezes distintos, especialmente no que diz respeito ao acesso à água e ao escoamento sanitário. Indo um pouco além, a própria ruralidade é diversa, englobando desde pequenos agricultores até comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas e assentamentos da reforma agrária, cada qual com demandas e formas de organização territorial específicas, que também exigem soluções diferenciadas.

O quadro a seguir apresenta uma descrição dos principais tipos de tecnologias descentralizadas adotadas para a disposição de excretas e aceitas como tecnologias efetivas dentro da proposta de saneamento incremental em diferentes contextos de áreas rurais. Todas essas tecnologias resultam no tratamento (aeróbio e/ou anaeróbio) das excretas, com impacto direto na melhoria da salubridade ambiental.

**Quadro 1:** Principais tecnologias descentralizadas de disposição de excretas

Tecnologia	Descrição
Fossa seca	Compartimento permeável sob o banheiro com acesso direto pelo usuário.
Fossa seca ventilada	Compartimento permeável sob o banheiro com acesso direto pelo usuário. O compartimento é ligado a um tubo de ventilação para dispersão dos gases e redução de odores no ambiente.

Fluxo reduzido para fossa de absorção	Compartimento com tampa permeável, com infiltração no solo. Dimensionado para não demandar operação e manutenção de curto/médio prazo.
Fossa séptica	Tanque séptico impermeável seguido de dispositivo de infiltração no solo. Requer operação e manutenção de curto/médio prazo.

Atualmente os níveis de conhecimento e as tecnologias de disposição de excretas existentes permitem que o planejamento de ações nesse campo identifique soluções dentro de uma ampla gama de alternativas.

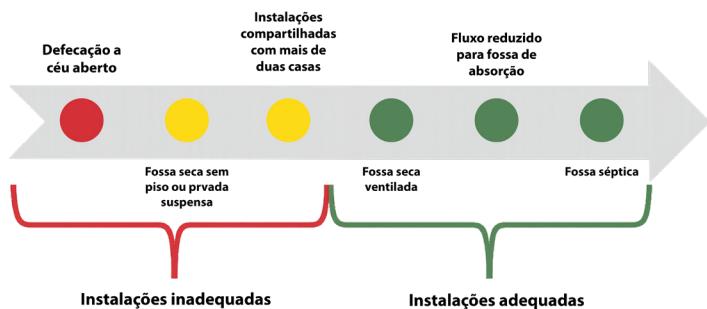
A escolha da alternativa técnicas de disposição de excretas (e de acesso à água) deve ser contextualizada, viável e sustentável para a realidade que se pretende mudar. O modelo de tecnologia a ser implementado precisa considerar questões socioculturais e condições locais, além de condições geográficas e climáticas e a capacidade de operação e manutenção pelas próprias comunidades. Esse último aspecto é particularmente relevante para áreas rurais isoladas, onde a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é inexistente e praticamente inviável economicamente.

O pressuposto é que a tecnologia mais adequada é aquela com capacidade de promover o maior impacto social e ambiental com os menores custos para a política pública no curto prazo.

Considerando o baixo nível de acesso da população rural ao saneamento adequado, incluindo o acesso a sistemas de disposição de excretas, a escolha de soluções incrementais pode ser a única, se não a melhor, alternativa para que os objetivos relacionados ao saneamento seguro sejam atingidos. Nos primeiros estágios de uma proposta de saneamento incremental, a melhor alternativa é aquela que contém as excretas em um único local, isolando-as do contato com a população.

Nesse sentido, defecação a céu aberto, fossa seca sem piso, privada suspensa e instalações compartilhadas não são consideradas soluções minimamente adequadas.

**Figura 1:** Escala do saneamento incremental para a disposição de excreta.



Fonte: Adaptado de UNICEF/WHO, 2015

Dentro da gama de opções tecnológicas de disposição de excretas de baixo custo está a proposta de vaso sanitário de fluxo reduzido associado a uma fossa de absorção, reconhecida como uma solução adequada de disposição de excretas para contextos rurais, onde se tem disponibilidade de solo para infiltração e uma baixa densidade populacional. Trata-se de uma tecnologia sustentada no transporte de excreta com baixo fluxo de água, que não são enquadradas nos padrões tradicionais relacionados ao esgotamento sanitário, o que exige outra lógica de análise técnica.

### **Fossa de absorção como dispositivo de descarte de excretas**

Alguns modelos de tecnologias sociais apoiadas pelo Programa Cisterna têm dentre seus componentes uma estrutura para dis-

posição e tratamento de excretas. No sistema de tratamento e reuso de água domiciliar, uma de suas variações incorpora uma fossa ecológica, estrutura destinada a coletar e tratar efluentes dos vasos sanitários a partir de um tanque de evapotranspiração, com decomposição anaeróbica da matéria orgânica.

Nos sistemas autônomos e comunitários, tecnologias implementadas principalmente na Amazônia, incorpora-se ao conjunto de componentes um sistema simples que integra I) o vaso sanitário da instalação sanitária domiciliar (ISD), cujas excretas (efluentes) II) são direcionadas com fluxo de água reduzido por meio de tubulação curta para III) um compartimento semipermeável denominado de fossa de absorção, que até então era nomeada de "simplificada".

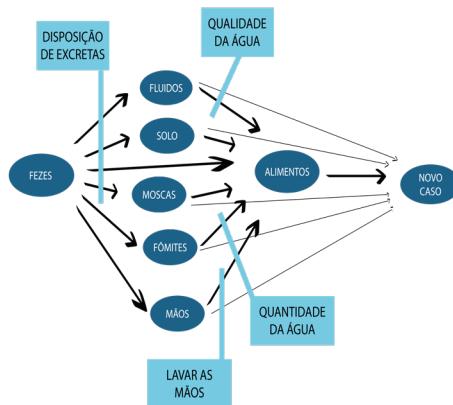
**As principais tecnologias sociais do Programa Cisternas que incorporam a fossa de absorção são os sistemas pluviais multiuso, em suas variações autônomo e comunitário, de ambiente de terra firme e de várzea, geralmente implementadas na Amazônia**

Trata-se de uma estrutura desenvolvida para a realidade de comunidades localizadas na região amazônica, considerando questões técnicas, ambientais - como o tipo de solo, e condições socioeconômicas - notadamente a inexistência de serviços de limpa fossa nas áreas rurais de municípios da região amazônica. A inexistência desses serviços inviabilizaria, por exemplo, a operação e manutenção de fossas sépticas quando essas alcançassem sua capacidade de suporte, gerando assim um problema de saúde pública e de salubridade ambiental para as famílias beneficiadas.

Conceitualmente, a fossa de absorção que recebe a disposição de excretas do vaso de fluxo reduzido funciona como um compartimento semipermeável com tampa, que permite que as excretas sejam isoladas, armazenadas e sofram processos de digestão anaeróbias da matéria orgânica, resultando em um material inerte. Com isso, são esperadas melhorias nos indicadores de saú-

de pública, uma vez que a estrutura de disposição de excreta foi concebida para ser uma barreira nas rotas de contaminação de doenças foco-orais.

**Figura 2:** Possíveis barreiras nas rotas de transmissão de doenças feco-orais.



Fonte: Adaptado de Cairncross e Feachem (2018)

**Doenças feco-orais podem ser transmitidas pelo consumo de água ou por outras rotas da transmissão, e seu controle pode ser realizado por barreiras ligadas à higiene e à salubridade ambiental. A figura 2 ilustra as várias barreiras possíveis de serem implementadas nas rotas de transmissão de infecções feco-orais (mostradas pelas setas), incluindo a água (quantidade e qualidade), a disposição de excretas (fossa simplificada) e práticas de higiene (como lavar as mãos).**

A fossa de absorção é caracterizada por ter uma dimensão pequena, com volume de 2 a 3 m<sup>3</sup>, sendo revestida com uma parede de tijolo desencontrado ou placas de concreto, a fim de conter o

solo e dar estabilidade à sua estrutura. O ideal é que essa estrutura seja instalada em profundidade média de 1,5 metros, sendo possível sua locação nas proximidades do domicílio, perto da ISD, uma vez que não tem cheiro e nem atrai vetores, como mosca e mosquitos.

**Figura 3:** Fossa de absorção em processo de construção



Em geral, a cada uso do vaso sanitário, uma quantidade de cerca de 6 litros de água é direcionada para o compartimento da fossa junto com as excretas, resultando em 42 litros de água por dia, com acúmulo de 1,2 litros de resíduos sólidos. O cálculo considera um domicílio com 4 pessoas, com uma descarga por dia, considerando ainda que, do volume de resíduos que chega na fossa, 95% seriam líquidos e 5% sólidos.

Como a fossa recebe somente os efluentes de um vaso sanitário de fluxo reduzido, as dimensões de sua área de contenção equivalem a 1/3 das dimensões de uma fossa séptica domiciliar comum, podendo ser classificada efetivamente como fossa de pequeno porte.

Importante destacar que a quantidade de resíduos não vai se acumulando todos os dias, uma vez que o líquido percola no solo e o sólido sofre decomposição anaeróbica. Essa é a razão pela qual a fossa de absorção construída possui vida útil de até 40 anos.

Pelo seu porte, a infiltração da água tem impacto insignificante na carga orgânica do solo ou do corpo hídrico. A contenção das fezes em um local estanque tem um impacto na manutenção da salubridade ambiental e da saúde pública, notadamente em relação a contenção de ovos de helmintos e outros vetores de doenças.

**Figura 4:** Banheiro (ISD) e fossa de absorção construídos em ambiente de várzea na Amazônia



A operação e a manutenção da fossa de absorção pressupõem também que, uma vez atingida sua capacidade volumétrica máxima, ela seja desativada e se inicie a construção de uma nova fossa nas suas proximidades. Esse procedimento pode ser realizado pelos próprios comunitários e o espaçamento entre as casas geralmente permite a implantação dessa nova unidade receptora.

As principais características da fossa de absoção são:

- Baixo custo de instalação, operação e manutenção;
- Construção simples;
- Melhoria progressiva da salubridade ambiental;
- Oferece possibilidade de se construir o banheiro dentro da casa;
- Adaptado a áreas com acesso intermitente à água e regiões com solo permeável;
- Ausência de cheiro e controle de vetores; e
- Riscos mínimos a saúde.

No curto prazo, essa tecnologia oferece solução segura e acessível para a disposição de excretas, constituindo estratégia eficaz dentro da abordagem de saneamento incremental, especialmente em comunidades onde recursos, infraestrutura ou apoio institucional são limitados. Trata-se de uma tecnologia que proporciona uma melhoria significativa das condições sanitárias com custo reduzido, viabilidade técnica e adaptabilidade, servindo como ponto de partida para avanços futuros no sistema de saneamento local.

## **Outras Referências**

CAIRNCROSS, S.R.; FEACHEM, R.G. Environmental Health Engineering in the tropics: water, sanitation and Disease Control. London. 3rd Edition. 2018.

FUNASA. Manual de saneamento. 2. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

FUNDAÇÃO SERVIÇO DE SAÚDE PÚBLICA (FSESP). Manual de Saneamento. 3º Edição, Volume II. Ministério da Saúde, 1972.

KALBERMATTEN, J. M et al. Appropriate technology for water supply and Sanitation: a planner's guide. World Bank. 1980.

TILLEY, E. et al. Compendium of sanitation systems and technologies. 2. ed. Dübendorf: Eawag, 2014.

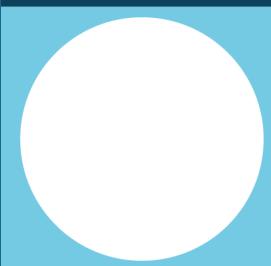
UNICEF AND WORLD HEALTH ORGANIZATION. Progress on household drinking water, sanitation and hygiene: 2000–2020. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization, 2021.

UNICEF AND WORLD HEALTH ORGANIZATION. Progress on sanitation and Drinking Water – 2015 update and MDG assesment, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines on sanitation and health. Geneva: WHO, 2018.



# PROGRAMA **CISTERNAS**



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
E ASSISTÊNCIA SOCIAL,  
FAMÍLIA E COMBATE À FOME

GOVERNO DO  
**BRASIL**  
DO LADO DO Povo BRASILEIRO