

CIRCUITO DE VIVÊNCIAS MICROBACIA ESCOLA

Ações Regenerativas no Enfrentamento à Crise Planetária

passo a passo da construção do Tanque de Evapotranspiração

TEVAP



SANEAMENTO ECOLÓGICO:
soluções eficientes para o meio rural



ISAVIÇOSA
Instituto Socioambiental de Viçosa



Saneamento ecológico : soluções eficientes para o meio rural [livro eletrônico] : passo a passo da construção do tanque de evapotranspiração (TEVAP). -- Viçosa, MG : Associação Instituto Socioambiental de Viçosa, 2026. PDF

ISBN 978-65-985554-4-3

1. Ecologia 2. Meio ambiente – Conservação e Proteção 3. Saneamento – Brasil.

26-347063.0

CDD-363.72

Índices para catálogo sistemático:

1. Saneamento ambiental 363.72

Livia Dias Vaz – Bibliotecária – CRB-8/9638

REALIZAÇÃO



CONSTRUTORES DO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Darci Felipe
Sebastião Felipe
Wanderson Campos
Participantes da vivência

FACILITADORES DA VIVÊNCIA

Roberto Goulart – Arquiteto – professor DAU/UFV
Davi Senna – Engenheiro Florestal – Técnico ISAVIÇOSA
Felipe Senna – Gestor Ambiental – Técnico ISAVIÇOSA
Rahí Dini – Associado ISAVIÇOSA

DATA DA VIVÊNCIA

24 e 25/05/2025

QUANTIDADE DE PARTICIPANTES

20

EXECUÇÃO DA CARTILHA

Fotos

Equipe ISAVIÇOSA e participantes

Texto

Rahí Dini – Associado ISAVIÇOSA
Yasmin Antunes – IBIETÊ

Arte e Diagramação

Yasmin Antunes – IBIETÊ

Revisão

Júlia Christo B.Timo – Comunicação ISAVIÇOSA
Davi Salgado Senna – Técnico ISAVIÇOSA
Ana Cibelle Prado – Comunicação ISAVIÇOSA
Rahí Dini – Associado ISAVIÇOSA



Essa cartilha é um
produto da vivência
Saneamento
Ecológico: Soluções
eficientes para o
meio rural,
realizada pelo
Instituto
Socioambiental de
Viçosa (ISAVIÇOSA),
em Viçosa – MG,
no âmbito do
Circuito de
Vivências
Microbacia Escola:
Ações
Regenerativas no
Enfrentamento à
Crise Planetária.

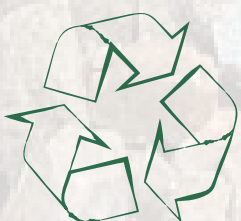


ISAVIÇOSA
Instituto Socioambiental de Viçosa



SUMÁRIO

Realidades do Saneamento	01
Saneamento Básico	03
Segurança Hídrica	03
O desafio do saneamento rural	04
Esgoto doméstico	05
Saneamento ecológico	05
Tecnologias Sociais	06
Tanque de evapotranspiração	07
Vantagens do TEVAP	07
Como o TEVAP funciona?	08
Materiais necessários	08
Cálculo dos materiais	09
Passo a passo	10
Dicas e curiosidades	14



**Transforme resíduos
em recurso !**

REALIDADES DO SANEAMENTO

Mundo

O acesso à água potável e ao saneamento básico é um direito humano essencial para a qualidade de vida de toda a população mundial. (Resolução 64/292, 2010 – Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas – ONU).

Apesar do reconhecimento legal, o acesso universal está longe de ser atingido, com desafios graves de infraestrutura, financiamento e impacto das mudanças climáticas.



No mundo, 3,5 bilhões de pessoas não possuem acesso a saneamento básico .

Fonte: WHO/UNICEF, 2023.

Brasil

O saneamento básico ainda é um grande desafio no Brasil, em regiões como o Norte e Nordeste, menos de metade das residências possuem sistemas seguros de tratamento.

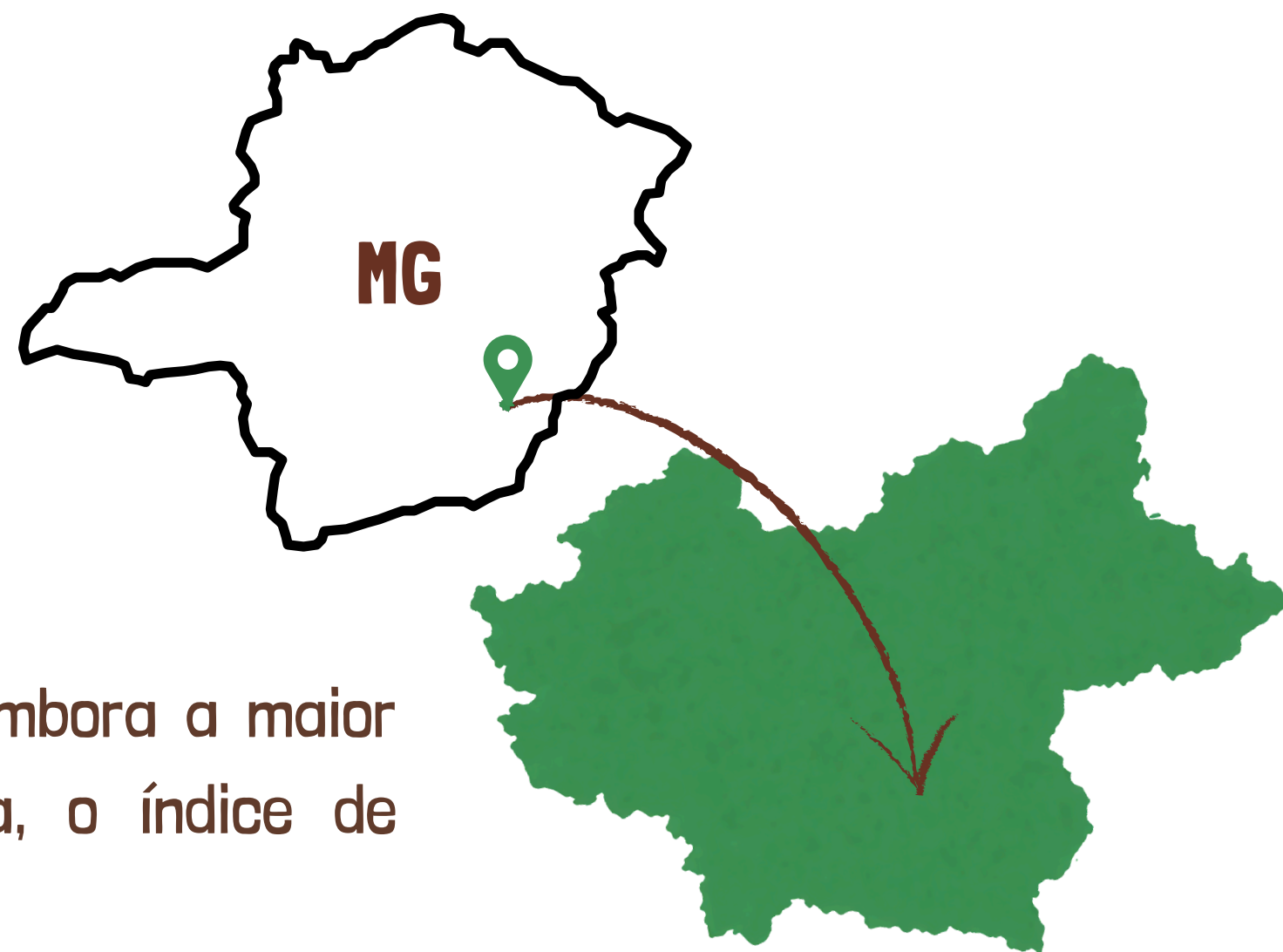
Atualmente existem 11 milhões de moradias lançando dejetos em fossa improvisada, em valas, rios, lagos ou no mar. Esse tipo de descarte, contamina a água e o solo, além de aumentar o risco de transmissão de doenças graves.

Índice de atendimento total de esgoto

Fonte: Adaptado de MAPEKO (2022)..

Em 2023, mais de 190 mil pessoas foram internadas por doenças causadas por água contaminada.

Fonte: DATASUS, 2023.



Viçosa – Minas Gerais

O município enfrenta um cenário crítico, embora a maior parte da cidade possua redes de coleta, o índice de tratamento é alarmante:

Apenas 1,7 % do esgoto coletado é tratado.

Fonte: SINISA 2023.

Na prática, isso significa que quase todo o esgoto doméstico da nossa cidade é lançado diretamente nos rios ou infiltra no solo através de fossas inadequadas, contaminando a água que nós mesmos consumimos.

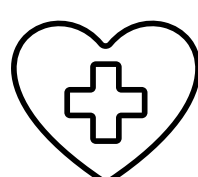


Fonte: SINISA 2023.

Apesar de mais de **80%** da população ser atendida com coleta de esgoto, mais de **12.000** habitantes não têm acesso a saneamento adequado e, por isso, utilizam fossas que contaminam a água.

Dentre esses, está a população rural, onde mais de **95%** não tem acesso a saneamento básico.

Segundo o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa (SAAE), em 2022, foram registradas, em Viçosa, **25 internações** decorrentes de doenças de veiculação hídrica !



SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico no Brasil é um direito garantido pela Constituição Federal (1989) e foi criado e regulamentado pela lei nº 11.445/2007, a fim de manter o ambiente saudável para a natureza e para as pessoas, evitando as consequências do descarte inadequado dos nossos resíduos. **O Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), atualizou a legislação, com objetivo de universalizar os serviços, alinhando-se às metas internacionais de dignidade humana e saúde pública.**

Os **componentes do saneamento básico** são :



Abastecimento de Água

Captação, tratamento e distribuição de água segura para consumo.



Resíduos Sólidos

Coleta, varrição, tratamento e descarte correto do lixo.



Esgotamento Sanitário

Coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada do esgoto.



Drenagem

Sistemas para escoar a água da chuva, prevenindo alagamentos.

Fonte: Adaptado de Município e saneamento nas eleições – IAS (2024)

SEGURANÇA HÍDRICA

A segurança hídrica se refere à disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2013), o planejamento da oferta e do uso da água em um país é baseado em quatro dimensões:



Capacidade de garantir água em quantidade e qualidade, e acessível física e financeira para toda a população.



Proteger as pessoas da poluição hídrica e de desastres relacionados à água, como enchentes.



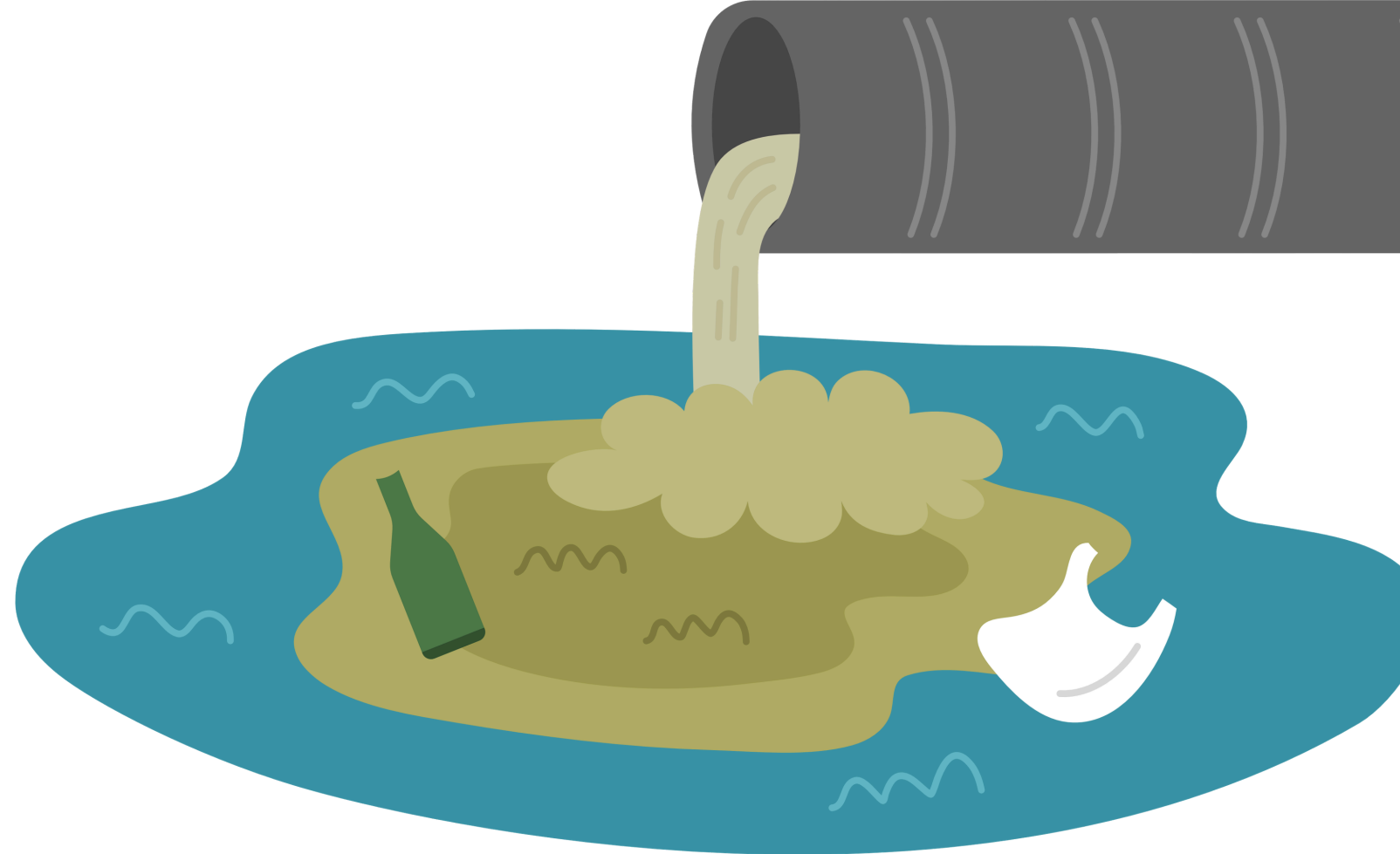
Preservar os ecossistemas responsáveis pela renovação da água.



Garantir clima de paz e resolução de conflitos na gestão da água.

Fonte: Adaptado de Município e saneamento nas eleições – IAS (2024)

O DESAFIO DO SANEAMENTO RURAL



Em muitas comunidades do meio rural, a falta de um sistema adequado para o tratamento do esgoto doméstico ainda é um problema. Quando o esgoto é lançado em fossas inadequadas ou em cursos de água, ocorre a contaminação do solo e, conseqüentemente, da água dos lençóis freáticos. Esses lençóis dão origem a nascentes, olhos d'água e poços semiartesianos, que abastecem a comunidade rural e também a cidade. Isso traz sérios riscos à saúde das famílias e à natureza.

Você sabia?

As doenças como diarreias, hepatite A e parasitoses intestinais são frequentemente associadas ao consumo de água contaminada por esgoto doméstico.

Manual de saneamento – FUNASA (adaptado)

E aí, pra onde vai a água que você utiliza na sua casa?

Diferentes realidades

O saneamento básico não chega a toda a população da mesma forma, geralmente a população rural fica desassistida e precisa se responsabilizar pelo saneamento de suas casas, enquanto a população urbana é atendida por órgãos públicos.



URBANO

Tratamento coletivo e centralizado
Atendido por órgãos públicos
Estações de tratamento

Tratamento individual e descentralizado
Geralmente desassistidos
Fossas, poços, biodigestores ...

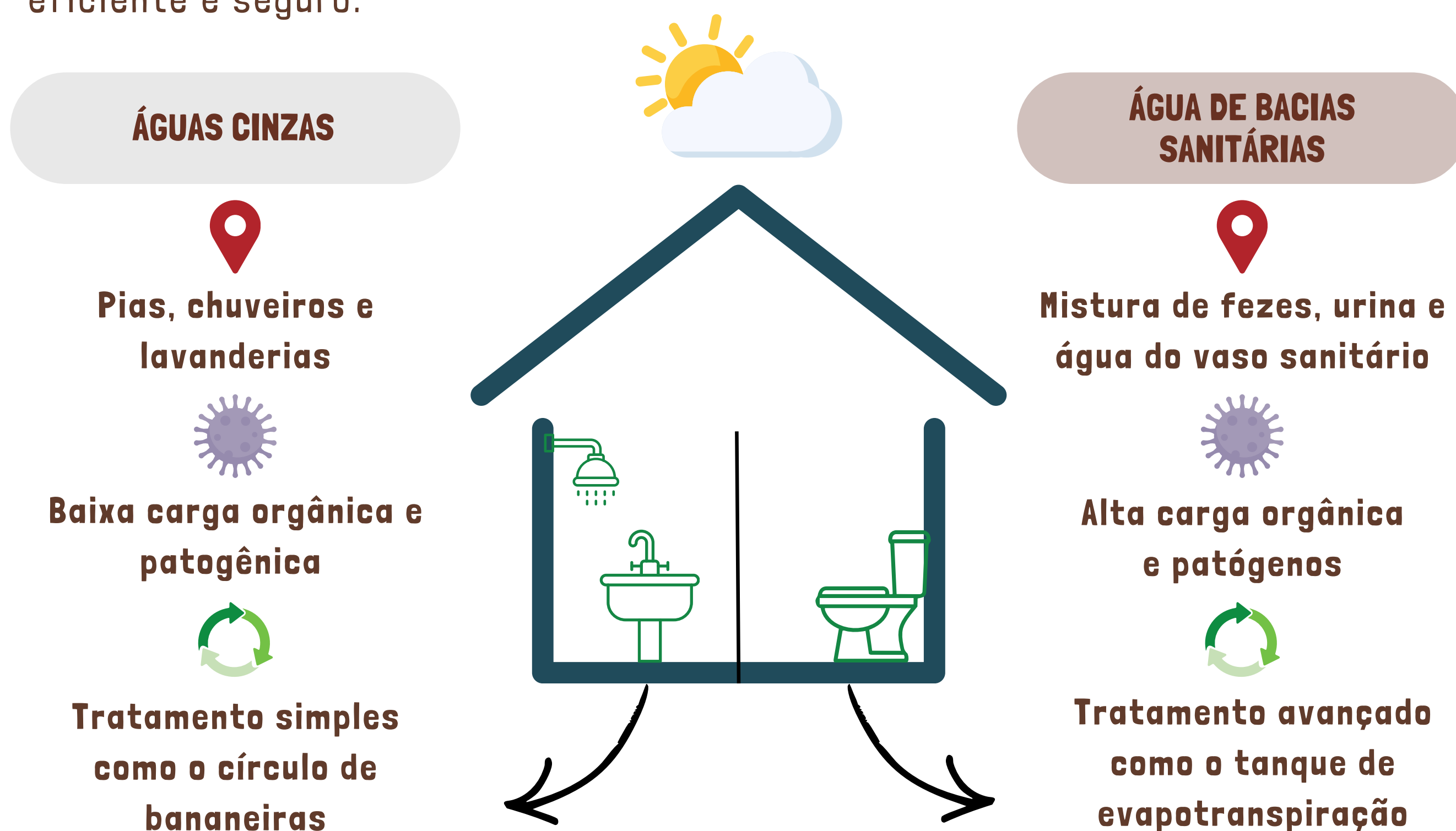
RURAL



OPORTUNIDADE PARA IMPLEMENTAR TECNOLOGIAS SOCIAIS

ESGOTO DOMÉSTICO

O esgoto de uma casa pode ser dividido em águas cinzas e águas de bacias sanitárias. Precisamos separar esses efluentes para ter um tratamento eficiente e seguro.



Como solucionar? SANEAMENTO ECOLÓGICO

O saneamento ecológico propõe um novo olhar sobre a relação com a água, os dejetos e o ambiente. Em vez de tratar o esgoto como **lixo**, aqui ele é visto como **recurso**: se torna fonte de nutrientes que podem ser reintegrados ao ciclo da natureza com segurança.

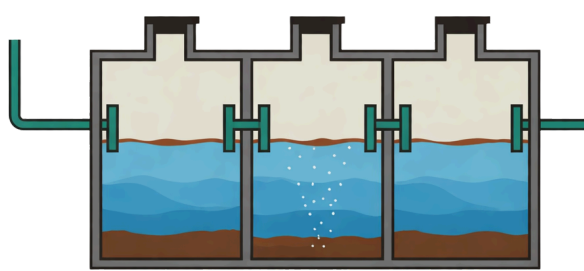
Princípios do Saneamento Ecológico

- 1 Valorização dos Resíduos**
O esgoto é visto como fonte de nutrientes e água, não apenas como descarte.
- 2 Redução do Uso de Água**
Busca-se evitar a diluição dos resíduos, promovendo o uso racional da água.
- 3 Separação de Fluxos**
Fezes e urina têm composições distintas e podem ser tratadas separadamente para otimizar recursos (ex: fezes como composto, urina como fertilizante).

TECNOLOGIAS SOCIAIS

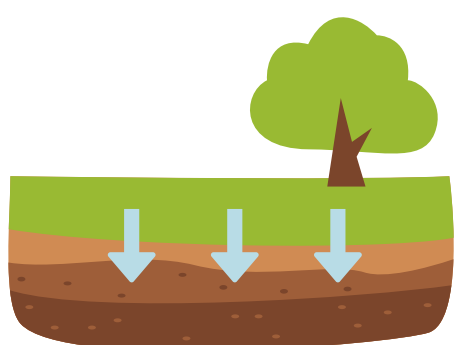
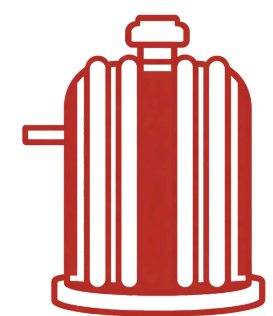
Tecnologias sociais são soluções práticas, acessíveis e sustentáveis que podem ser implementadas por qualquer pessoa ou coletivo para resolver problemas do cotidiano da comunidade. Elas valorizam o conhecimento local, utilizam recursos simples e promovem melhorias na qualidade de vida, no cuidado com a natureza e no uso responsável dos recursos naturais. Entre as principais tecnologias utilizadas no saneamento ecológico estão:

Banheiro seco (sanitário compostável) – sistema que não utiliza água e transforma os resíduos humanos em composto orgânico por meio da compostagem.



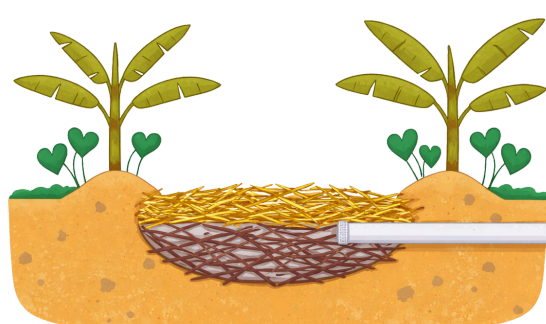
Fossa Séptica Biodigestora – sistema que trata os dejetos por meio da fermentação anaeróbia, reduzindo microrganismos nocivos e produzindo um efluente que pode ser aproveitado na agricultura.

Biodigestor – equipamento que transforma resíduos orgânicos em biogás (energia) e biofertilizante por meio da ação de microrganismos.



Vala de infiltração – sistema que permite que a água já tratada infiltre no solo de forma segura, ajudando na recarga do solo e evitando escoamento superficial.

Alagado construído (jardim filtrante) – sistema de tratamento natural que utiliza plantas, brita e microrganismos para filtrar e purificar a água.



Círculo de bananeiras – técnica que trata águas cinzas (de pias, chuveiros e lavanderias) utilizando um canteiro com bananeiras e matéria orgânica para filtrar e absorver os nutrientes.

TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO (TEVAP)

O tanque de evapotranspiração (TEVAP) é uma tecnologia social, simples, barata e eficiente para tratar o esgoto do **vaso sanitário**. Ela funciona como um sistema fechado: o esgoto não vaza pro solo e nem contamina a água. Em vez disso, ele é tratado nas camadas do TEVAP e parte da água vai embora pela transpiração das plantas que crescem em cima da fossa.



Fonte: CBH Rio das Velhas, 2021.

O TEVAP é exclusivo para o resíduo vindo do vaso sanitário. Para as águas cinzas, você pode usar outras tecnologias sociais como o círculo de bananeiras

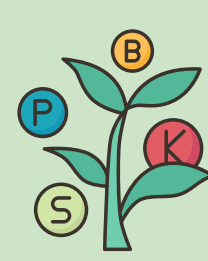
5 Vantagens do TEVAP

O **TEVAP** é uma solução simples, eficiente e ecológica para tratar o esgoto do vaso sanitário. Dessa forma você cuida da água, da sua família e da natureza. As principais vantagens são:



Não contamina o solo nem o lençol freático

Por ser um sistema fechado, não há risco de poluir a água do subsolo.



Transforma o esgoto em nutrientes para plantas

As raízes das plantas absorvem nutrientes e água ajudando na evapotranspiração.



Reciclagem de materiais

São utilizados pneus usados para compor a câmara de digestão.



É uma tecnologia social

Pode ser adaptada de acordo com a realidade local, com custo acessível e baixo impacto.

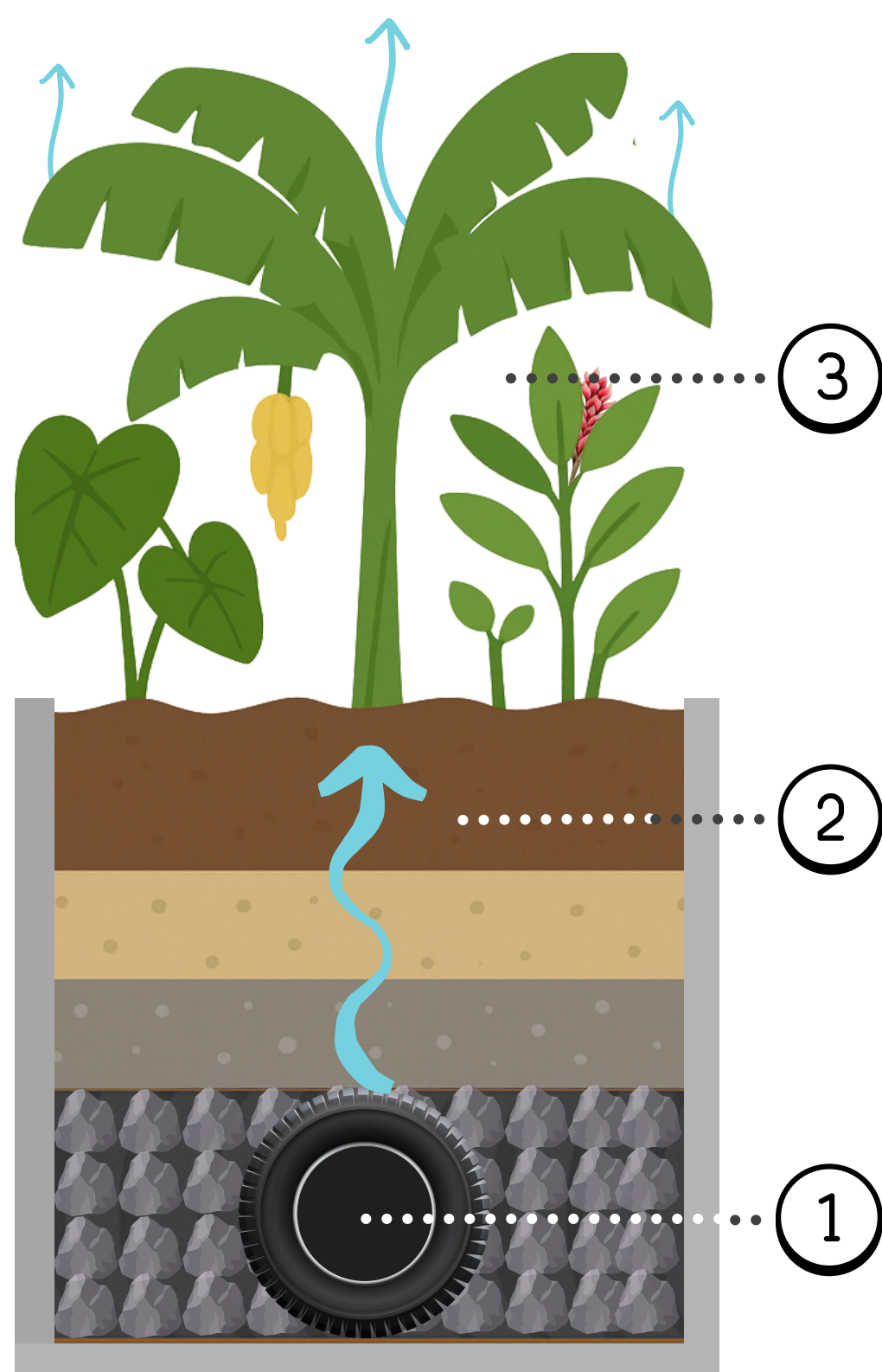


Manutenção facilitada

O tratamento do resíduo ocorre no próprio local, sem precisar de manutenção constante.

Como o TEVAP funciona ?

O Tanque de Evapotranspiração opera por meio de um sistema em camadas, que trata o esgoto utilizando materiais com diferentes porosidades, raízes de plantas e a radiação solar. Veja como ele funciona :



Evapotranspiração

A água restante sobe, através das camadas de materiais, e é absorvida pelas raízes das plantas e liberada no ar através das folhas (como suor das plantas).

Filtragem por camadas

O material é filtrado pelas camadas de **pedras, brita, areia e terra**. Cada camada tem tamanho diferente de partículas, isso funciona como um filtro onde os microrganismos decompõem o resíduo.

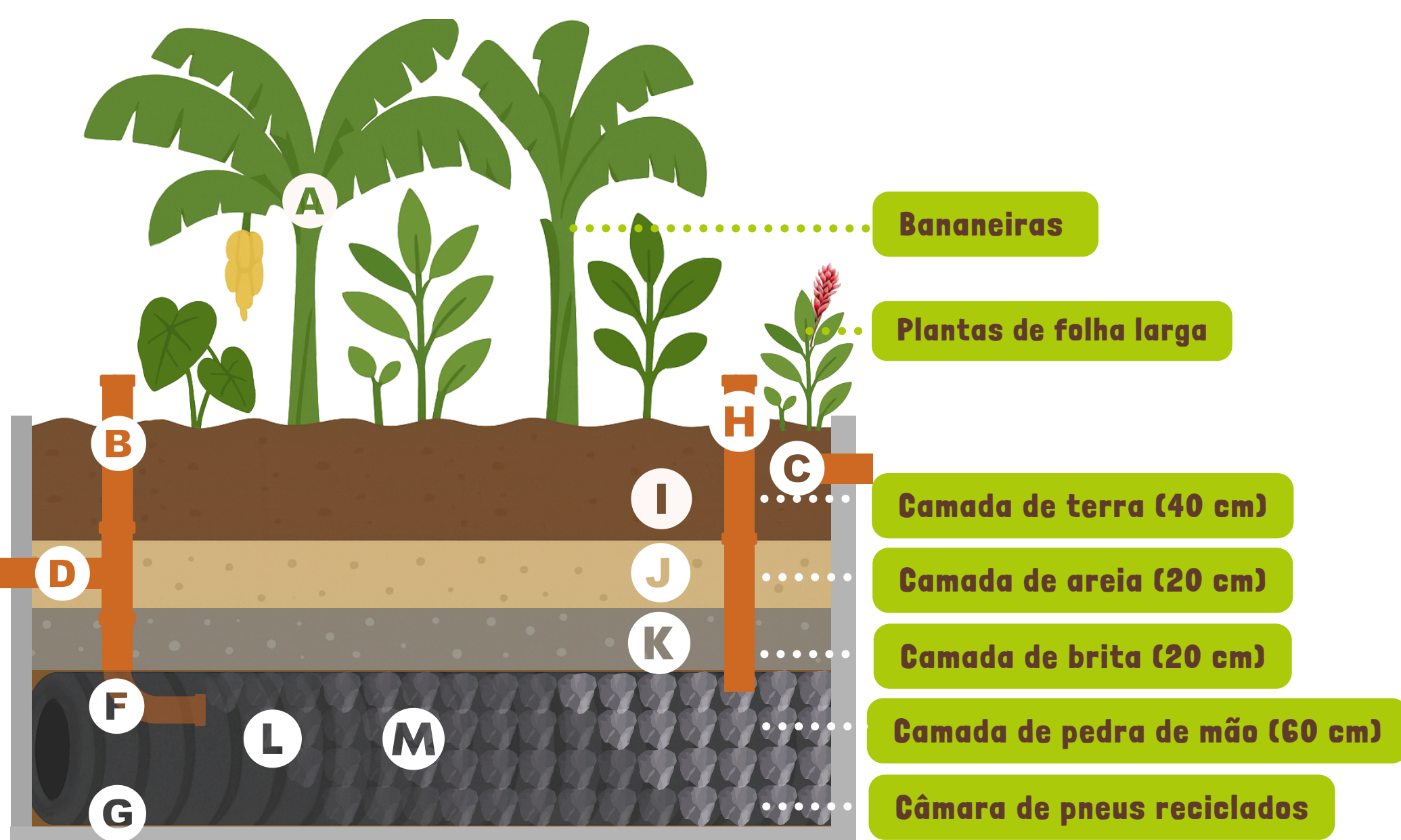
Digestão

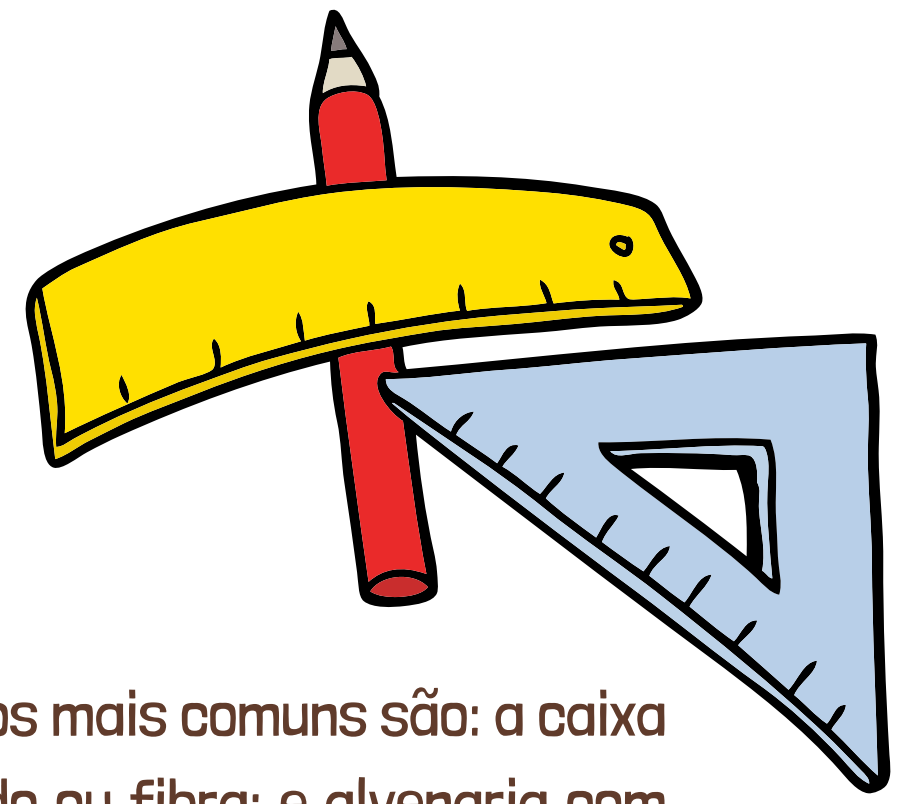
O esgoto chega na fossa e se acumula na **câmara de digestão**, onde começa a ser degradado por microrganismos.

Materiais Necessários

LISTA DE MATERIAIS

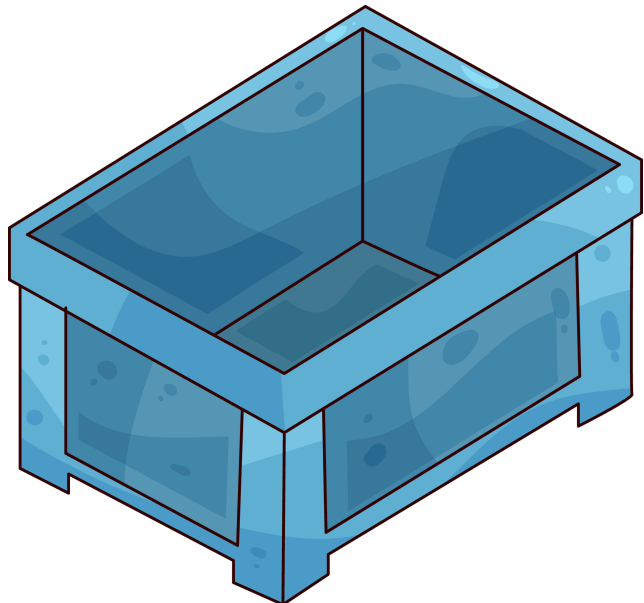
- A** Plantas de folha larga
- B** Cano de inspeção (100 mm)
- C** Cano ladrão (100 mm)
- D** Cano de entrada (100 mm)
- E** Válvula de retenção
- F** Curva de conexão
- G** Caixa de alvenaria
- H** Cano de respiro
- I** Camada de terra
- J** Camada de areia
- K** Camada de brita
- L** Câmara de pneus reciclados
- M** Camada de pedra de mão ou entulho





Materiais da Caixa

A estrutura do TEVAP pode ser construída a partir de vários materiais, os tipos mais comuns são: a caixa de ferrocimento: lona, gradeamento e reboco; a piscina de plástico reforçado ou fibra; e alvenaria com impermeabilização

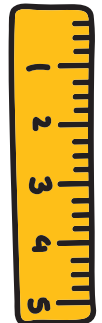


TEVAP da vivência

Foi construída uma caixa de alvenaria utilizando: bloco de 30x15 cm, cinta de ferro na última fileira, lona grossa externa para reforçar a impermeabilização e reboco interno e externo com impermeabilizante.

Como calcular o material?

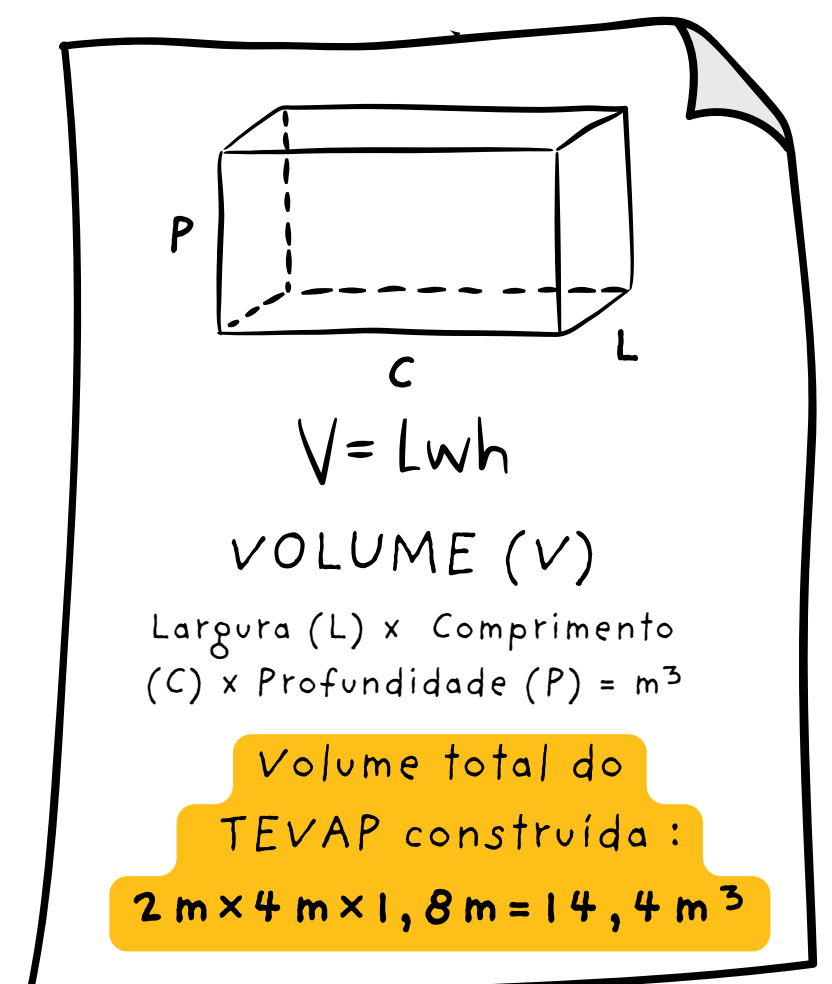
O tamanho da fossa é definido com base na quantidade de pessoas que a utilizam, sendo que a recomendação técnica de capacidade é de **2 m³ de tanque por pessoa, com as seguintes dimensões :**



Largura (L) : 2 metros.

Comprimento (C): 1 metro para cada pessoa utilitária.

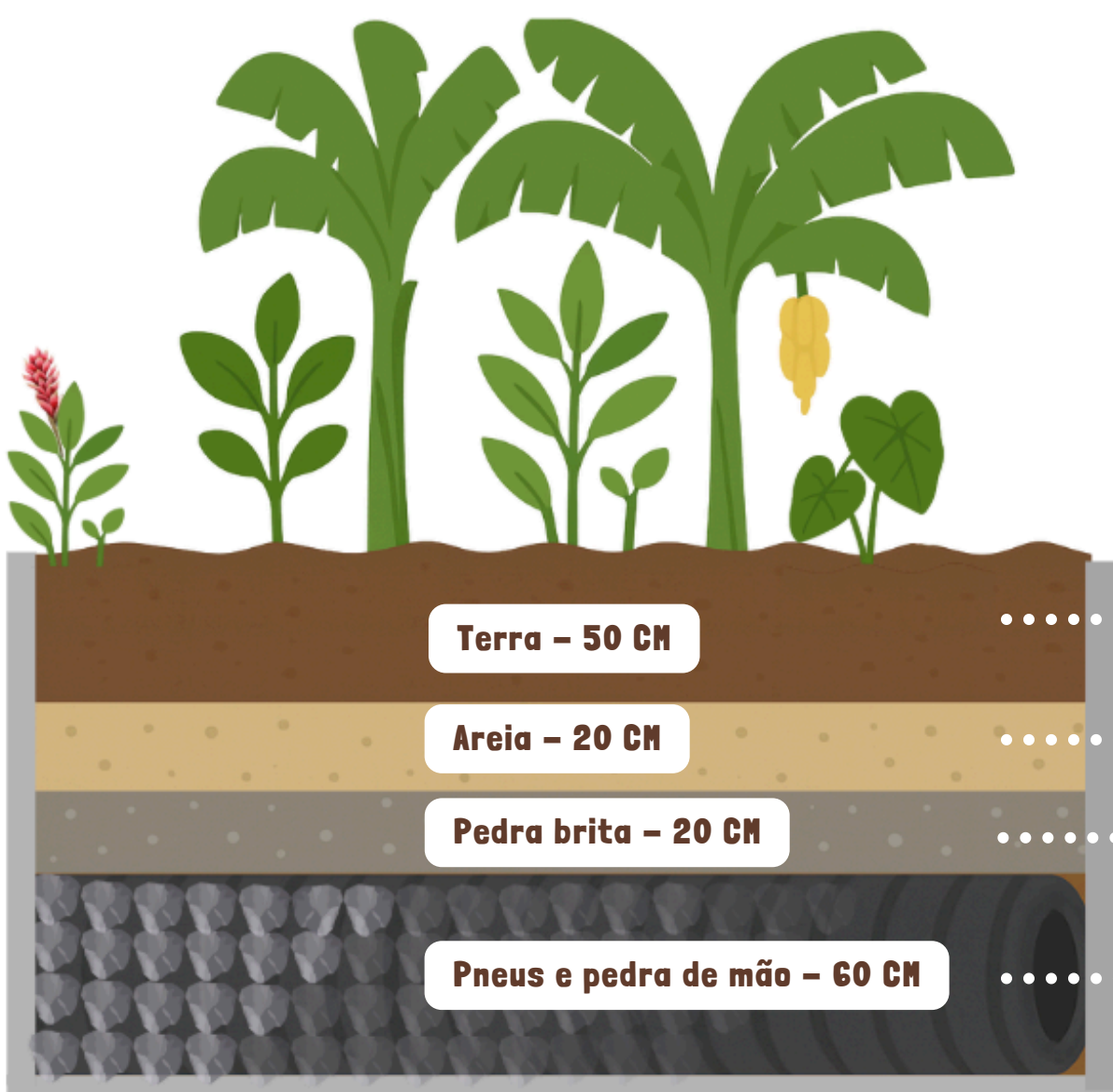
Profundidade (P): de 1,5 a 2 metros, podendo ser ajustada de acordo com a necessidade.



Materiais das camadas

A quantidade de materiais das camadas é calculada de acordo com o tamanho da fossa :

Largura (m) x Comprimento (m) x Profundidade da camada (m)



Veja o cálculo a seguir, usando como exemplo o TEVAP construído na vivência, com as seguintes dimensões: 2m de largura, 4m de comprimento e 1,8m de profundidade.

Volume das camadas

2m x 4m x 0,4m = 4 m³ de terra

2m x 4m x 0,2m = 1,6m³ de areia

2m x 4m x 0,2m = 1,6m³ de pedra brita

2m x 4m x 0,6m = 4,8m³ de pedra de mão e 20 pneus

Volume total do TEVAP: 14,4 m³

PASSO A PASSO

Reunião de alinhamento

Antes de colocar a mão na massa, é fundamental reunir a família/comunidade para definir:

 **O local ideal:** com incidência direta de sol, abaixo do nível do banheiro e que não tenha água do lençol freático perto da superfície. ☀️

 **O tamanho da fossa.**

 **O tipo de estrutura** a ser construída.

 **A quantidade de materiais** necessários.

 **O melhor dia** para começar!

1



Dica Comunitária

Uma fossa pode atender mais casas ou espaços de convivência. O trabalho em mutirão, além de ser mais produtivo, é sempre mais divertido !



2



Dica

Use EPI (Equipamento de Proteção Individual) como botas, luvas, óculos e capacete, chapéu ou boné.



Mãos à obra

Limpeza e escavação do local

Agora que o tamanho, lugar e o tipo da estrutura foram definidos é hora de fazer a limpeza e escavação do local, que podem ser feitas de forma manual ou com máquinas.

Construindo a caixa de alvenaria

Hora de construir a estrutura que irá receber o TEVAP. Ela pode ser feita de diferentes formas: **ferrocimento, piscina adaptada ou alvenaria**. No nosso caso, optamos por construir uma caixa de alvenaria: .



Veja o passo a passo na página a seguir .



CAIXA DE ALVENARIA



3

Construção da laje

Agora é hora de fazer a instalação da malha de ferro e construção da laje.

Na vivência, foi aplicado uma lona (recomendado) sobre a solo e em seguida foi construída uma laje de alvenaria resistente e impermeável, utilizando ferragens para reforçar a estrutura.

4

Levantamento das paredes

Em seguida, fazer o levantamento das paredes e o reboco com substância impermeabilizante.



5

Entrada do Encanamento

Na sequência, fazer os buracos para o cano de **entrada de resíduos** e o **cano de ladrão dos efluentes**.



6

Montagem

Agora, monte a primeira camada, que é a câmara de digestão, colocando os pneus alinhados ao centro um após o outro.



Dica

Coloque pequenas pedras entre os pneus para facilitar a saída do material para as outras camadas.

7

Instalação dos canos

Primeiro fure os pneus que irão receber o cano de entrada de resíduos e o cano de respiro e inspeção.

A recomendação é que sejam colocados nos pneus de cada extremidade, segundo ou terceiro da fileira.



8

Camada de pedra de mão

A camada de pedra de mão pode ser adicionada junto à fileira de pneus, pois as pedras calçam eles e facilitam a montagem da câmara de digestão.

Essa camada deve chegar na altura dos pneus, como na imagem.



9

Adicione o sombrite (opcional)

O sombrite serve para evitar que as partículas mais finas entupam os poros da camada de pedras.



10

Camada de brita

Adicione a camada de 20 cm de brita.



11

Camada de areia

Adicione a camada de 20 cm de areia.



12

Camada de terra

Em seguida, adicione a camada de 50 cm de terra



DICA

Na saída do cano ladrão, faça uma proteção com sombrite e pedras, para a terra não entupir o cano.



13

Plante

Plante bananeiras, taiobas, mamoeiros e outras plantas que gostam de umidade e que, com suas **folhas grandes**, façam mais evapotranspiração.



LEMBRE-SE

Regue as plantas logo após o plantio, para que elas tenham um bom desenvolvimento .



DICAS E CURIOSIDADES



- ✓ As plantas sobre a fossa ajudam a liberar a água e ainda podem produzir alimentos!
- ✓ Opte por usar produtos de limpeza naturais. Os desinfetantes comuns matam os microrganismos que decompõem o material na TEVAP.
- ✓ Formas de levantamento de recursos:
 -  Vaquinha coletiva ou fazer um projeto e buscar apoio da prefeitura, universidades, institutos, escolas técnicas ou ONGs.
- ✓ Dica comunitária: o mutirão é a força! Quando TODOS trabalham mais, TODOS trabalham menos.
- ✓ Você pode adicionar Microrganismos Eficientes para auxiliar no processo de compostagem (para saber como fazer seu próprio ME acesse a cartilha no QR code abaixo).



Aprenda como fazer microrganismos eficientes aqui!

Cuide bem
da
sua fossa !



REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. O.; RESENDE, A. A. P.; CRUZ, A. F. *Construção participativa de sistemas individuais de esgotamento sanitário em comunidades rurais de Viçosa e região MG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014. Projeto Final de Curso Graduação em Engenharia Ambiental.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. *Informações de saúde: internações por doenças relacionadas à água contaminada*. Brasília, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *CatalogoSan: catálogo de soluções sustentáveis de saneamento gestão de efluentes domésticos*. Campo Grande: UFMS, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Sustentabilidade das ações de saneamento rural: proposições e possibilidades para um saneamento rural sustentável*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS CBH Rio das Velhas. *Saneamento ecológico*. Minas Gerais, 2021.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE FUNASA. *Manual de saneamento*. 4. ed. Brasília, 2019.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO IAS. *Município e saneamento nas eleições*. São Paulo, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE; FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2022: special focus on gender*. Genebra: OMS; Nova York: UNICEF, 2023. Disponível em: https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023[https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023]. Acesso em: 10 jul. 2025.

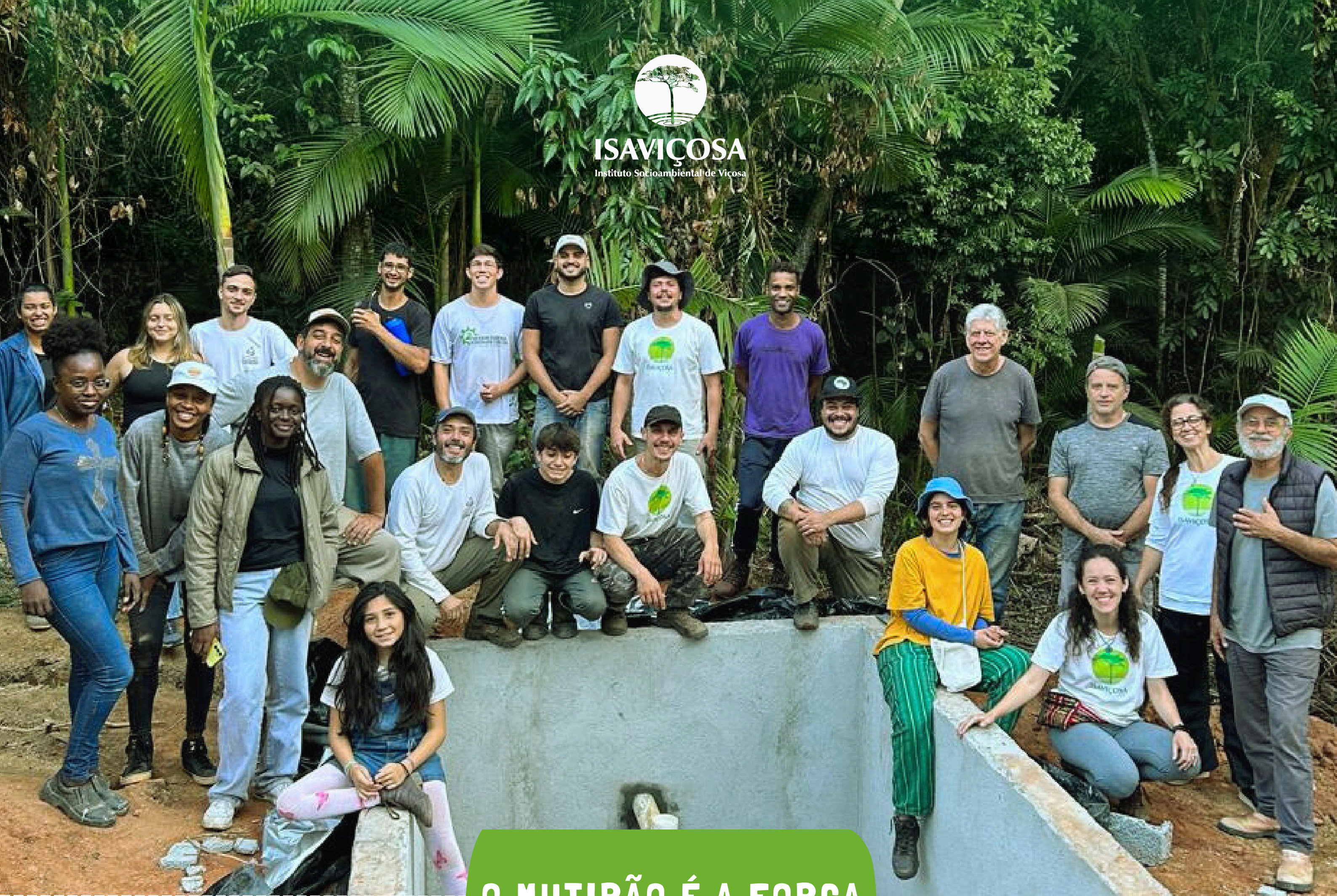
SOARES, V. R. M. *Qualidade da água de poços utilizados por famílias da área urbana de Viçosa, MG*. 2010. Dissertação Mestrado em Microbiologia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

TRATA BRASIL. *Saneamento e doenças de veiculação hídrica: uma análise do impacto do saneamento na saúde da população brasileira ano base 2019*. São Paulo, 2020. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/saneamento-e-doencas-de-veiculacao-hidrica-ano-base-2019/[https://tratabrasil.org.br/saneamento-e-doencas-de-veiculacao-hidrica-ano-base-2019/]. Acesso em: 13 jul. 2025.

UNITED NATIONS NEWS. *3,5 bilhões de pessoas não têm acesso a saneamento seguro*. 2023. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2023/03/1811712[https://news.un.org/pt/story/2023/03/1811712]. Acesso em: 9 jul. 2025.



ISAVIÇOSA
Instituto Socioambiental de Viçosa



O MUTIRÃO É A FORÇA



CONHEÇA MAIS SOBRE O ISAVIÇOSA

 www.isavicosa.org

 [@isavicosa](https://www.instagram.com/isavicosa)

 [Instituto Socioambiental de Viçosa \(ISAVIÇOSA\)](https://www.facebook.com/InstitutoSocioambiental)

 [ISAVIÇOSA Instituto Socioambiental](https://www.linkedin.com/company/isavicosa)

CONTATOS

 isavicosa@isavicosa.org

 (31) 3874-2007