

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE



CARTILHA

REUSO DE ÁGUA CINZA



BRASÍLIA - DF
2024

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE



CARTILHA

REUSO DE ÁGUA CINZA



BRASÍLIA - DF
2024

2024. 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 coleção institucional da Fundação Nacional de Saúde pode ser acessada, na íntegra, no Repositório do Conhecimento da Funasa: <<http://repositorio.funasa.gov.br>> e na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <<https://www.saude.gov.br/bvs>>.

Tiragem: 1ª edição – 2024

ELABORAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E INFORMAÇÕES

Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

Endereço: Av. José de Sá Maniçoba S/N - Centro.

CEP: 56304-917 - Petrolina/PE

Telefone: (87) 99901-4878

e-mail: sustentar.univasf@univasf.edu.br

Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)

Setor de Autarquias Sul (SAUS). Quadra 4 Bloco N Brasília/DF, CEP: 70.719-040 - Telefone: (61) 3314-6221

Home page: <http://www.funasa.gov.br>

EDITORA:

Fundação Nacional de Saúde (Funasa)
Coordenação de Comunicação Social e Cerimonial (Coesc)

Divisão de Comunicação Visual e Mídias Digitais (Dicov)

Setor de Autarquias Sua (SAUS) - Quadra 04, Bloco N, 9º andar, Brasília/DF. CEP: 700070-040 - Telefone: (61) 3314-6221

NORMALIZAÇÃO:

Fundação Nacional de Saúde (Funasa)
Coordenação de Comunicação Social e Cerimonial (Coesc)

Divisão de Museu e Biblioteca (Dimub)
Setor de Autarquias Sul (SAUS) - Quadra 04, Bloco N - 2º andar
Brasília/DF CEP: 70070-040 - Telefone: (61) 3314-6333

COORDENAÇÃO GERAL:

Daniel Salgado Pifano

COORDENAÇÃO TÉCNICA:

Alyne Gessick Pinheiro da Silva Lima

REVISÃO:

Jéssyka Maria Nunes Galvão

ELABORAÇÃO DE TEXTO:

Alan Ricarte
Jhonata Vieira Rodrigues

DIREÇÃO DE ARTE:

Havane Maria Bezerra de Melo

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

Ficha Catalográfica

Catologação na fonte - Divisão de Museu e Biblioteca - Funasa

Títulos para indexação:

Reuso de água cinza

Grey water reuse

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
CAPÍTULO 01 INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 02 SISTEMAS DE REUSO DE ÁGUA CINZA	12
CAPÍTULO 03 SEGURANÇA E CUIDADOS NO REUSO	19
CAPÍTULO 04 BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS	25
CAPÍTULO 05 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

APRESENTAÇÃO

Seja bem-vindo(a) à nossa Cartilha!

O **Projeto Sustentar** apresenta este material didático como uma estratégia de mobilização social, educação ambiental e **fortalecimento da capacidade dos municípios** em saneamento e saúde ambiental nas áreas rurais.

Este projeto de extensão, executado pela **Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)** e vinculado à **Fundação Nacional de Saúde (Funasa)**, foca em ações educativas que promovem a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água nas zonas **rurais** do **semiárido brasileiro**, especificamente no Estado do **Ceará**.

Este **recurso didático** pretende auxiliar na abordagem de várias temáticas relacionadas ao campo e às atividades desenvolvidas neste ambiente.

Nós, do Projeto Sustentar no Ceará, estamos contentes por esta Cartilha ter chegado às suas mãos. Por meio dela, conversaremos com você sobre assuntos muito importantes e atuais. Esperamos que você seja um multiplicador dos conteúdos aqui abordados e que indique a Cartilha para outras pessoas lerem.

Acredite, você tem o poder da mudança. Boa leitura!

Capítulo 01

INTRODUÇÃO

O CONTEXTO



Todo mundo sabe que a água é importante! Mas sabia que muitas vezes a gente pode reutilizá-la de jeitos diferentes? Isso ajuda a economizar água e a cuidar do nosso planeta!

Primeiramente, é importante entender que a água está se tornando cada vez mais escassa devido ao aumento da demanda global e às mudanças climáticas.



Nesse contexto, vamos apresentar uma medida simples, porém eficaz e acessível, que pode ser adotada em residências, indústrias, escolas e outros locais, visando promover a sustentabilidade hídrica e ambiental.



**Estamos
falando do...**

**Reuso de
Água Cinza**



Água Cinza



**É a água proveniente do uso de lavatórios,
chuveiros, banheiras, pias de cozinha,
máquinas de lavar roupa e tanques.**

**Observação: A água do vaso sanitário não
é considerada água cinza.**

ORIGEM DA ÁGUA CINZA

DE BANHOS



DE TORNEIRAS



DE LAVAGENS



DE COZINHA



*DE INDÚSTRIAS



*RESÍDUOS INDUSTRIAIS QUE NÃO CONTENHAM CONTAMINANTES

Agora que você entende o que é água cinza e como ela é produzida, surge a questão do que fazer com esse líquido que, embora inadequado para alguns usos, pode contribuir significativamente para a economia de água e a sustentabilidade ambiental.



A ÁGUA CINZA PODE SER REUTILIZADA

Essas águas residuais podem ser reutilizadas, pois, ao passarem por um tratamento simples, que vamos explicar mais a frente, conseguem atingir níveis de qualidade para fins não potáveis.



POR QUE REUTILIZAR



- **BAIXA CONTAMINAÇÃO**

Contém uma menor concentração de contaminantes, tornando-a mais fácil de tratar para reutilização em comparação com as águas residuais mais poluídas.

- **TRATAMENTO SIMPLIFICADO**

Como a água cinza contém menos contaminantes e substâncias tóxicas do que as águas de esgoto, o processo de tratamento necessário para torná-la segura para reuso é geralmente mais simples e requer menos recursos.

- **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

Como a água cinza contém menos contaminantes e substâncias tóxicas do que as águas de esgoto, o processo de tratamento necessário para torná-la segura para reuso é geralmente mais simples e requer menos recursos.



ONDE REUTILIZAR ?

IRRIGAÇÃO



A água cinza tratada pode ser utilizada para regar jardins, gramados, hortas e plantas em geral. Isso ajuda a manter a vegetação saudável sem utilizar água potável.

A água cinza pode ser reutilizada para descarga de vasos sanitários, substituindo a água potável normalmente utilizada para esse fim.

BANHEIRO



LIMPEZA DE PISOS



A água cinza tratada pode ser utilizada na limpeza de pisos, calçadas, pátios e outras superfícies. Isso é especialmente útil em ambientes comerciais, industriais e residenciais.

As águas cinzas tratadas podem ser empregadas na lavagem de carros, caminhões e outros veículos. Isso contribui para a conservação da água potável e reduz o desperdício de recursos hídricos.

LAVAGEM VEICULAR



PROCESSOS INDUSTRIAIS



A água cinza pode ser utilizada em processos industriais que não requerem água de alta qualidade, como resfriamento de máquinas e controle de poeira e limpeza.

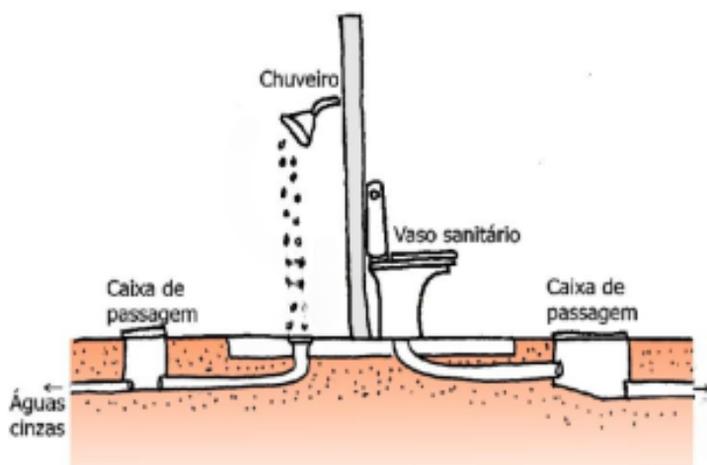
Capítulo 02
SISTEMAS
DE REUSO
DE ÁGUA CINZA



Entendendo o que é água cinza, de onde vem e como pode ser utilizada, é importante saber maneiras simples de armazenar, tratar e reutilizar esse bem. Vamos agora descobrir como podemos fazer isso de maneira eficiente e acessível.

COMO FAZER O REUSO DA ÁGUA CINZA?

Primeiramente, deve-se separar as águas cinzas do esgoto proveniente dos vasos sanitários. Como exemplificado na figura abaixo.



Separação da rede de esgotos



ATENÇÃO!

AS ÁGUAS CINZAS POSSUEM MATÉRIA ORGÂNICA!



Isso mesmo! As águas cinzas podem conter matéria orgânica, como resíduos de alimentos, produtos de limpeza e partículas de pele.

Esses componentes podem ser fontes de nutrientes para microrganismos, o que requer um tratamento adequado para evitar problemas de saúde e impactos ambientais negativos.



SISTEMA NECESSÁRIO



COLETORES



Sistema de condução, seja vertical ou horizontal, que possibilite o transporte do resíduo até o sistema de armazenamento.



ARMAZENAMENTO

Composto por um ou mais reservatórios que vão armazenar o conteúdo proveniente dos coletores e do líquido tratado.



TRATAMENTO

O tratamento da água cinza pode ser realizado utilizando microrganismos, plantas, agentes químicos e/ou físicos, onde o melhor método pode variar de acordo com a aplicação.



REUTILIZAÇÃO

Após o tratamento, a água estará adequada para fins não potáveis.

ETAPAS DO SISTEMA

O sistema é composto pelas etapas demonstradas a seguir:

1. Produção da Água Cinza

Através de pias, chuveiros, tanques e outros.

2. Condução

Transporte da água cinza ao sistema de tratamento e armazenamento.

3. Tratamento

Processos que podem envolver métodos físicos, químicos ou biológicos para desinfecção. Principais etapas:

- Coagulação e floculação;
- Sedimentação;
- Filtração;
- Desinfecção.

A depender do uso final, podem ser necessárias outras etapas de tratamento.

4. Armazenamento

Deve-se armazenar a água cinza com segurança e de forma adequada, garantindo sua disponibilidade quando necessário e protegendo-a contra contaminação.

5. Reutilização da Água Cinza

Após o tratamento, a água cinza é direcionada para os pontos de uso, onde pode ser utilizada em diversas aplicações não potáveis, como irrigação de jardins, descarga de vasos sanitários, ou outros usos específicos conforme a necessidade.

TRATAMENTO NATURAL

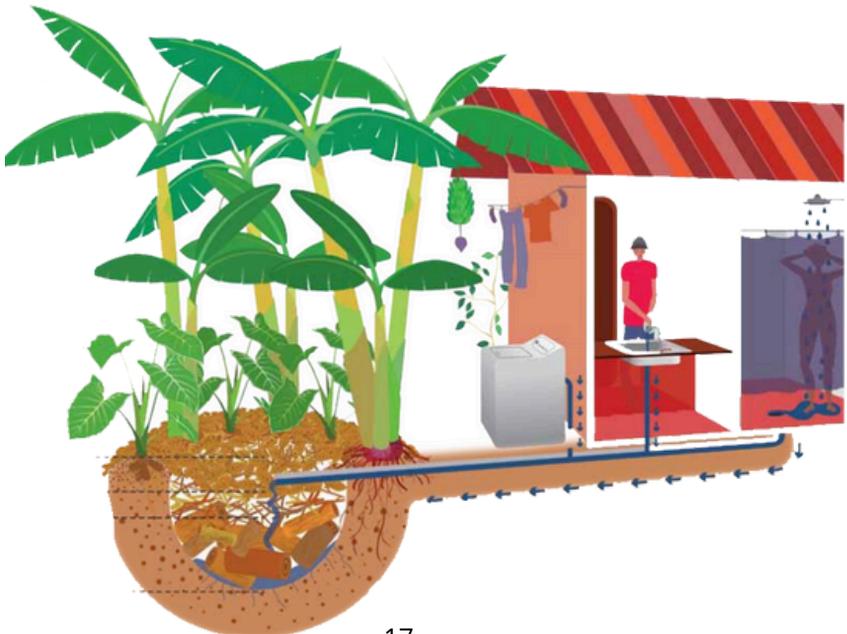


CÍRCULO DE BANANEIRAS



O círculo de bananeiras é um tratamento no ambiente urbano ou rural que pode cumprir mais de uma função importante: tratar a água localmente, compostar resíduos orgânicos e produzir alimentos em um círculo de 2m de diâmetro.

As águas cinzas podem ser destinadas diretamente ao círculo de bananeiras, conforme figura a seguir.



No círculo de bananeiras, uma porção da água é absorvida pelo solo, onde passa por um processo natural de tratamento realizado por microorganismos. Outra parte da água é absorvida pelas raízes das próprias bananeiras.

Além disso, contribuem para o ciclo hidrológico através da evapotranspiração, liberando uma quantidade significativa de água na forma de vapor para a atmosfera. Essa quantidade pode variar consideravelmente, entre 15 e 80 litros por dia, dependendo das condições locais e do clima predominante.



NOTA

Além de bananas é possível cultivar plantas como mamão e taioba que também servem de alimento, ou ornamentais como copo de leite e papiros.

Os microrganismos não contaminam o interior dos tecidos e frutos das plantas, e os componentes poluentes da água cinza são em sua maioria nutrientes para as plantas.

As folhas velhas podem ser podadas e utilizadas na compostagem, gerando um ótimo adubo.

Capítulo 03

SEGURANÇA E CUIDADOS NO REUSO

Algumas Normas Sobre a Utilização de Água Cinza



- O reuso de águas cinzas possui diversas leis para assegurar a qualidade e a saúde pública de quem for usar esse efluente já tratado.
- No Brasil temos normas como a resolução 54/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - (CONAMA) que indica as normas de reutilização de água cinzas para a agricultura e paisagismo.
- O CONAMA também determina na Resolução n.º 430/2011, que mesmo já tratados esses efluentes não devem ser usados para consumo humano, pois não são considerados como potáveis.





CUIDADO



O uso de produtos com poder de desinfecção é muito perigoso a depender do fim que esse resíduo tratado pode ter.

O cloro é importante para eliminar diversos microrganismos que possam afetar a saúde coletiva e individual, porém, deve ser administrado com cautela.



ATENÇÃO!

Uma observação importante de se fazer ao tratarmos de água de reuso, é que esses efluentes devem ser utilizados para fins não potáveis, sendo assim o consumo é extremamente proibido, pois mesmo passando por um certo grau de tratamento ela ainda não oferece risco zero.



Cuidados no Uso da Água Cinza

Ao utilizar água cinza, é importante tomar certos cuidados para garantir sua segurança e eficácia:



Filtragem e tratamento:

Antes de reutilizar a água cinza, é aconselhável filtrá-la para remover partículas sólidas e realizar algum tipo de tratamento para remover bactérias e contaminantes.

Uso seguro:

Enfatizamos que a água cinza não é potável e não deve ser utilizada para consumo humano direto. Ela é mais apropriada para fins não potáveis, como irrigação de plantas e descarga de vasos sanitários.



Monitoramento regular:

É importante monitorar regularmente a qualidade da água cinza para garantir que não haja acúmulo de contaminantes ou problemas de saúde.

CUIDADOS NA IMPLANTAÇÃO



Ao se implantar o sistema de reuso deve-se apresentar claramente a todos os beneficiários a importância do reuso desse tipo de água, os riscos a que estão sujeitos e os cuidados que devem ser tomados.



Não se deve misturar água de chuva com águas cinzas, porque para o armazenamento de água de chuva deve-se prever um reservatório maior do que o previsto para as águas cinzas. Por serem mais contaminadas do que as águas de chuva, ao entrarem em contato, há a contaminação de um volume bem maior do que o formado apenas pelas águas cinzas.

SE LIGA!



RESERVATÓRIO INFERIOR



O reservatório inferior deverá ter um extravasor (conhecido como ladrão) para que o excesso de água, ao atingir o limite do volume estipulado para reuso seja direcionada à rede de esgoto.

RESERVATÓRIO SUPERIOR



O reservatório superior deverá ter uma periodicidade de limpeza maior que o convencional.

TUBULAÇÃO



O sistema de distribuição das águas cinzas deverá ter coloração diferenciada, para facilitar em processos de manutenção.

Capítulo 04
BENEFÍCIOS
ECONÔMICOS E
AMBIENTAIS

Reutilizar água cinza traz muitas vantagens. Primeiramente, ajuda a economizar água potável, pois para tarefas como regar plantas ou dar descarga, a qualidade da água não precisa ser igual à potável. Isso significa que utilizamos menos água fresca das torneiras.

Isso é ótimo porque nos ajuda a economizar água para quando realmente precisamos dela. Além disso, é bom para o meio ambiente, pois evita que a água suja vá para os rios e lagos, mantendo-os limpos e saudáveis para os animais e aquíferos.



BENEFÍCIOS



CONSERVAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

Reutilizar água cinza economiza água potável para usos essenciais.

REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

Menos água contaminada é descartada, protegendo os ecossistemas aquáticos.



ECONOMIA DE RECURSOS

A reutilização reduz as contas de água e esgoto, gerando economias a longo prazo.



BENEFÍCIOS



RESILIÊNCIA HÍDRICA

Diversifica as fontes de água, tornando as comunidades menos dependentes de fontes tradicionais.

REDUÇÃO DE EMISSÃO DE CARBONO

Requer menos energia do que a obtenção de água potável, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa.



CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Promove a conscientização sobre a conservação da água e a gestão responsável dos recursos hídricos.



VOCÊ SABIA?

Segundo a ONU, o consumo diário ideal de água por pessoa é de 110 litros, porém no Brasil esse número chega a ultrapassar os 200 litros diários, principalmente devido a atividades como banho e lavagem.

Implementando o reuso de águas cinzas, uma família de 4 pessoas pode economizar até 70% no consumo de água, o que também reflete em economia na conta. Essa prática não só preserva o meio ambiente, e os recursos hídricos globais, mas também a economia financeira familiar.



**"A água é um recurso precioso; cuide dela como se fosse ouro."
Mahatma Gandhi**



Capítulo 05

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante entender que o reuso de águas cinzas é fundamental para cuidar dos nossos preciosos recursos hídricos. Em um mundo onde a falta de água é um problema cada vez mais sério, reutilizar águas residuais se torna essencial para preservar o meio ambiente. Ao usar a água do banho, da lavagem de roupa e da louça de novo, estamos ajudando a reduzir a demanda sobre os sistemas de água potável. É uma forma simples, mas eficaz, de contribuir para um futuro mais sustentável.

Além disso, devemos ressaltar que, embora os benefícios do reuso de águas cinzas sejam diversos, é essencial manuseá-las com cuidado. Devemos estar cientes dos possíveis riscos à saúde e seguir práticas adequadas de tratamento e manuseio para garantir que a água reutilizada seja adequada e segura.

Portanto, é essencial reconhecer o papel que cada um de nós podemos desempenhar na sociedade. Como indivíduos em uma comunidade consciente, temos o poder de transformar o reuso de águas cinzas em uma prática comum e significativa.

Com a colaboração de todos e o compromisso coletivo, podemos construir um futuro mais sustentável e resistente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16783: **Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações**. Rio de Janeiro, 2019.

ARARUNA, C. J. F. **Reuso de água cinza**: principais abordagens. Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

BAZZARELLA, B. **Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações**. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, p. 38, 2005.

BREGA FILHO, Darcy. **Reuso de água**. In: MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; SANTOS, Hilton Felício (Coord.). Barueri-SP: Manole, 2003.

IPCP - Instituto para Capacitação Profissional. **Construção de círculo de bananeiras** (tratamento reuso de águas cinza).

Disponível em:

http://www.ipcp.org.br/References/Agua/aguaTratamento/aguaCinza/circulo_bananeiras.pdf. Acesso em: 30 maio de 2024.

MULLER, Sibylle. **Conheça a economia e os benefícios ambientais do aproveitamento de águas cinzas**.

Disponível em: <https://acquabrasilis.com.br/conheca-a-economia-e-os-beneficios-ambientais-do-aproveitamento-de-aguas-cinzas/>. Acesso em: 30 maio 2024.

REBOUÇAS, Aldo C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia Análise & Dados**, v. 13, n. esp., p. 341-345, 2003.

SANTANA, D. R. **Aproveitamento de Águas Pluviais e Reuso de Águas Cinzas em Edificações Padrões de qualidade, critérios de instalação e manutenção**. Universidade de Brasília, 2017.

SARDINHA, Vanessa; SOUSA, Rafaela. **Água**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua.htm>. Acesso em: 29 maio 2024.

TRENTINI, O. **Tratamento de águas cinza**. Disponível em: <http://www.aipan.org.br/biblio/aguas-cinzas.pdf>. Acesso em: 30 maio 2024.

TOMAZ, Plínio. **Economia de água para empresas e residências: um estudo atualizado sobre o uso racional da água**. São Paulo: Navegar, 2001.

TOMAZ, Plínio. **Previsão de consumo de água**. São Paulo: Navegar, 2000.

VERAS, Antônio. **Reuso de Águas Cinzas**. DCETRA - Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador. 2023.

VIEIRA, I. **Círculo de bananeiras**. Disponível em: <http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras>. Acesso em: 30 maio 2024.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

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

VISÃO: 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.

 <http://www.funasa.gov.br>

 [instagram.com/funasa_oficial](https://www.instagram.com/funasa_oficial)

 [facebook.com/funasaoficial](https://www.facebook.com/funasaoficial)

 twitter.com/funasa

 [youtube.com/Funasaoficial](https://www.youtube.com/Funasaoficial)