

BOAS PRÁTICAS

EM USO DE DESTILADORES PARA SUSTENTABILIDADE EM LABORATÓRIOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO
FRANCISCO

LEONARDO JOSÉ PAIVA BRAGA FILHO
FELIPE NATANAEL SILVA APOLONIO
MIRIAM CLEIDE CAVALCANTE DE AMORIM

PET SANEAMENTO AMBIENTAL – CONEXÕES E SABERES

PET Saneamento Ambiental

Há 12 anos promovendo integração do ambiente acadêmico com a sociedade através do Ensino, Pesquisa e Extensão.

<http://www.univasf.edu.br/~petsaneamento/>

Equipe editorial

Leonardo Jose Paiva Braga Filho
Graduando em Ciências Biológicas e
Bolsista PET Saneamento Ambiental – UNIVASF

Felipe Natanael Silva Apolonio
Graduando em Engenharia de Produção e
Bolsista PET Saneamento Ambiental – UNIVASF

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim
Professora Tutora PET Saneamento Ambiental – UNIVASF

Braga Filho, Leonardo José Paiva.

B813b Boas práticas: em uso de destiladores para sustentabilidade em laboratórios / Leonardo José Paiva Braga Filho, Felipe Natanael Silva Apolonio, Miriam Cleide Cavalcante de Amorim. – Salgueiro - PE, 2023.

20 f. : il.

ISBN: 978-85-5322-212-4

Referências.

1. Engenharia sanitária. 2. Proteção ambiental. I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 628

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecária: Ana Cleide Lucio CRB – 4 / 2064

Saiba mais sobre

O PET Saneamento Ambiental possui canais educativos para que você possa acompanhar todas as informações sobre as ações do programa. Acesse:

Acompanhe @petsaneamento
nas principais redes sociais.



SUMÁRIO

- 6 Atividades desenvolvidas nos laboratórios**
- 7 O que são destiladores de água de uso laboratorial?**
- 7 Você sabe como funciona um destilador de água?**
- 8 Saiba o que é água destilada e água de resfriamento**
- 9 Como fazer manutenção e limpeza de um destilador**
- 11 Por que é importante realizar a limpeza dos destiladores?**
- 12 O que fazer com a água de resfriamento?**
- 13 Quais tipos de águas podem ser reutilizadas?**
- 14 O que é reuso de água?**
- 17 Você sabia que existem diversas modalidades de reuso de água?**
- 18 Por que reutilizar a água de resfriamento do destilador?**
- 20 Agradecimentos**

APRESENTAÇÃO

A cartilha faz parte de um conjunto de materiais didáticos produzidos pelos bolsistas do PET Saneamento e tem como objetivo esclarecer o que é a água destilada, seus usos e como é produzida, com um foco especial no reuso da água descartada durante o processo de destilação.

Ao longo da cartilha, serão abordados pontos relevantes relacionados a todo o ambiente laboratorial e suas necessidades, onde o uso dessa água é comum.

O conteúdo apresenta informações importantes para entender a importância da água destilada nas análises laboratoriais e como seu reuso da água descartada pode contribuir para a sustentabilidade e redução do desperdício. Além de informações sobre reuso de águas conforme legislação brasileira.

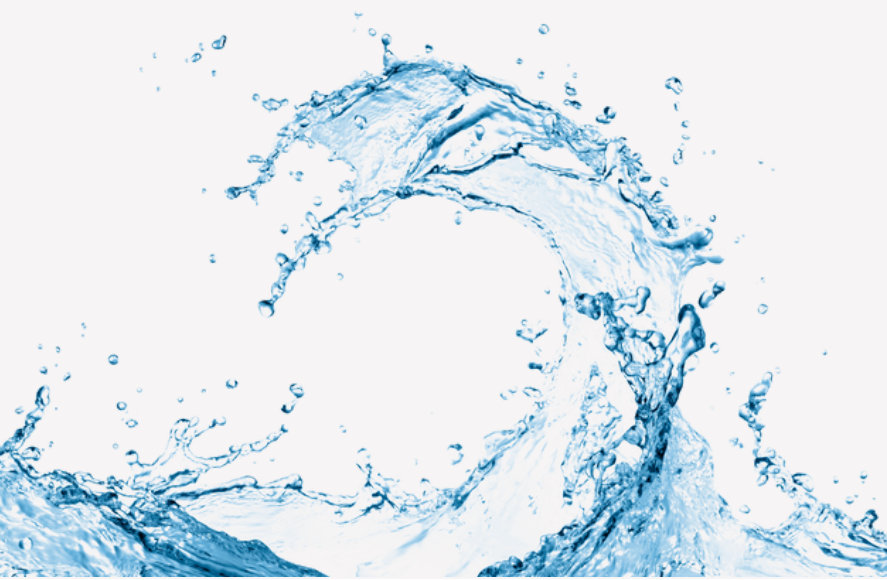
INTRODUÇÃO

Nos laboratórios, diversos aparelhos são usados diariamente para análises, como espectrofotômetros, balanças, autoclaves, entre outros. Entre esses aparelhos, destaca-se o Destilador de água, cuja importância é fundamental para as atividades laboratoriais.

Ele é responsável por produzir água destilada, utilizada na limpeza e análises, tornando-se indispensável para o funcionamento eficiente dos laboratórios.

Laboratórios são comumente encontrados em ambientes acadêmicos de ensino superior e em empresas da área da saúde ou desenvolvimento tecnológico, como fábricas. Outros locais, como escolas e instituições públicas, como museus e CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres), também podem possuir laboratórios, mas isso não é uma regra.

Esses espaços são dedicados à realização de análises e ensaios científicos com diversas finalidades, que vão desde controle de qualidade até análise de dados para novas pesquisas ou parametrização de algo.



Atividades desenvolvidas nos laboratórios



Dentre as variadas atividades desenvolvidas nos laboratórios, o uso de **reagentes** é fundamental para **todas as análises**. Isso frequentemente requer a necessidade de diluições ou preparação de soluções a partir desses reagentes químicos puros.

Para que essa preparação seja possível, é utilizado a água destilada, que desempenha um papel crucial no ambiente laboratorial, sendo essencial para diversas atividades, desde a limpeza de vidrarias até a preparação de soluções e execução de análises.



Para a produção da água destilada, é necessário um suprimento de água potável fornecido pelo sistema de abastecimento. Uma parte dessa água é descartada durante o processo, sendo conhecida como "**água de resfriamento**".

Esta **cartilha** tem o **objetivo de apresentar algumas formas de reutilização dessa água de resfriamento** descartada nos laboratórios. Dessa forma, busca-se **maximizar o uso dos recursos** e promover a conscientização sobre a importância da sustentabilidade no ambiente de trabalho.



O que são destiladores de água de uso laboratorial?

Os **Destiladores de água de uso laboratorial** são aparelhos que funcionam com energia e tem por finalidade a produção de água destilada utilizando o processo físico de condensação. O destilador geralmente é fixado na parede e é composto na sua parte externa por:



Destilador . Fonte: Própria.

Você sabe como funciona um destilador de água?

Primeiramente é necessário um **fluxo contínuo de água vinda da torneira**, então liga-se o destilador para aquecer a resistência que fica dentro da caldeira, na parte interna da caldeira há uma cuba que pode ser de vidro ou metal onde a água que evapora condensa nas paredes dessa cuba e cai dentro da coluna central, saindo por baixo e sendo enfim armazenada em um barrilete.

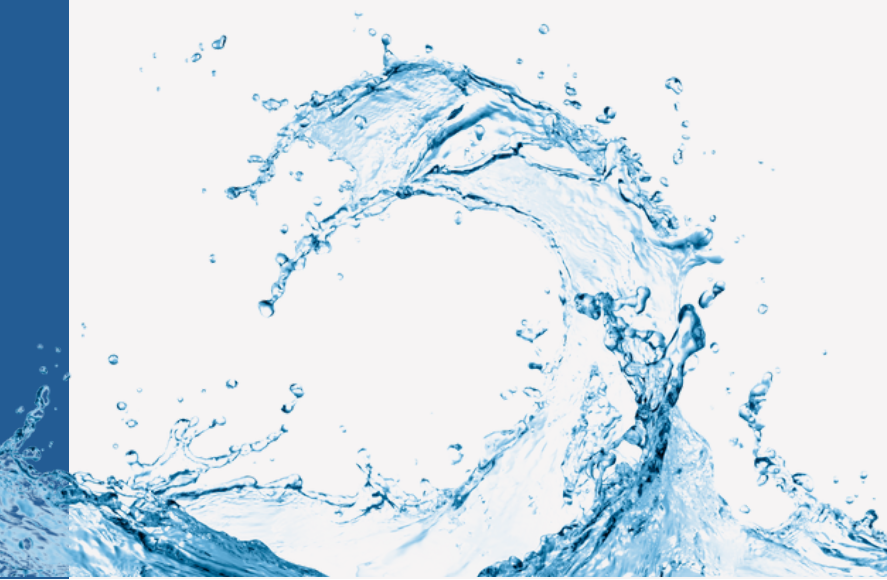


Fonte: Própria.

Saiba o que é água destilada e água de resfriamento

A **água destilada** é considerada a forma mais pura da água, não contendo sais minerais ou gases dissolvidos. Sua importância nos laboratórios é significativa, sendo necessária para várias análises, diluição de amostras e limpeza de vidrarias.

Por outro lado, a água de resfriamento é proveniente da torneira e é utilizada no destilador para resfriar a coluna interna e condensar o vapor de água na cúpula interna. Após esse processo, essa água é descartada diretamente na pia dos laboratórios, acabando no sistema de esgoto. A água de resfriamento tem qualidade e propriedades semelhantes à água potável.



Como fazer manutenção e limpeza de um destilador

Garanta o Melhor Desempenho do Seu Destilador: Dicas Importantes de Limpeza!

Vamos abordar práticas essenciais para manter o destilador em perfeito funcionamento! Embora a limpeza completa deva ser realizada por um profissional capacitado, você pode contribuir significativamente com a manutenção e eficiência do aparelho realizando uma limpeza mais superficial.



Fonte: Própria.

Vamos começar com o barrilete, onde a água destilada é armazenada. Nessa etapa, recomendamos esvaziá-lo e lavá-lo com uma bucha e detergente neutro ou de uso laboratorial, certificando-se de enxaguá-lo bem para eliminar qualquer resíduo de sabão. A repetição desse procedimento, aproximadamente três vezes ao ano, fará toda a diferença.

Mas não paramos por aí!

O destilador também precisa de atenção periódica, adaptada à sua frequência de uso. Se você perceber a formação de placas de calcário, indicaremos um passo a passo para uma limpeza eficaz:

Como fazer manutenção e limpeza de um destilador

Garanta o Melhor Desempenho do Seu Destilador: Dicas Preciosas de Limpeza!

1

Retirar a tampa da caldeira e mergulhá-la em uma solução de água com 2% a 4% de ácido acético 60g/mol. Caso não seja possível remover a tampa, pode-se usar uma escova para esfregar junto com a solução de água e vinagre.

2

Despejar dentro da caldeira uma solução de 1/2 de água para 1/2 da solução de ácido acético a 2% ou 4% e deixar descansar por pelo menos 12 horas, certificando-se de cobrir toda a crosta presente no interior da caldeira

3

Esvaziar a caldeira e enxaguar várias vezes para remover qualquer resíduo da solução de ácido acético. Da mesma forma, deixar a tampa secar completamente antes de utilizar o aparelho novamente.

Por que é importante realizar a limpeza dos destiladores?

A **manutenção e limpeza periódica** do destilador de água são de extrema importância para garantir sua máxima eficiência e precisão nos processos laboratoriais.

A precisão do aparelho é medida pelo alto grau de pureza da água destilada produzida, e qualquer variação pode causar disparidades nas análises. Sabendo disto a falta de limpeza resulta na formação de crostas de calcário na caldeira, interferindo na eficiência do aparelho e na qualidade da água destilada.



Fonte: Própria.



Fonte: Própria.

Essas medidas preventivas são essenciais para assegurar resultados confiáveis nas análises laboratoriais que dependem da água destilada.

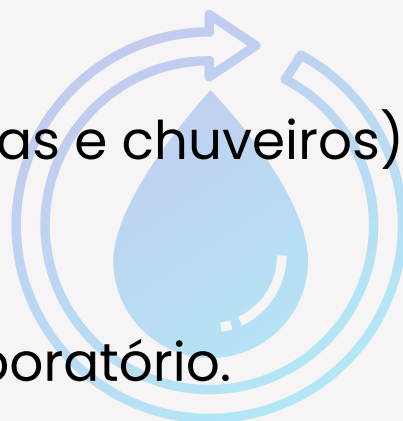
O que fazer com a água de resfriamento?

A água de resfriamento e a água potável possuem uma diferença mínima em seus parâmetros de potabilidade, permitindo que a água de resfriamento seja utilizada para as mesmas finalidades da água das torneiras.

Para determinar o uso adequado da água de resfriamento, é necessário avaliar a quantidade lançada no sistema de esgoto durante a produção, o que requer a observação da demanda de água destilada de cada laboratório.

Dentre os usos possíveis da água de resfriamento, destacam-se:

- Limpeza;
- Uso sanitário (vasos, torneiras e chuveiros);
- Jardinagem;
- Hidratação animal;
- Limpeza de vidrarias em laboratório.



Quais tipos de águas podem ser reutilizadas?

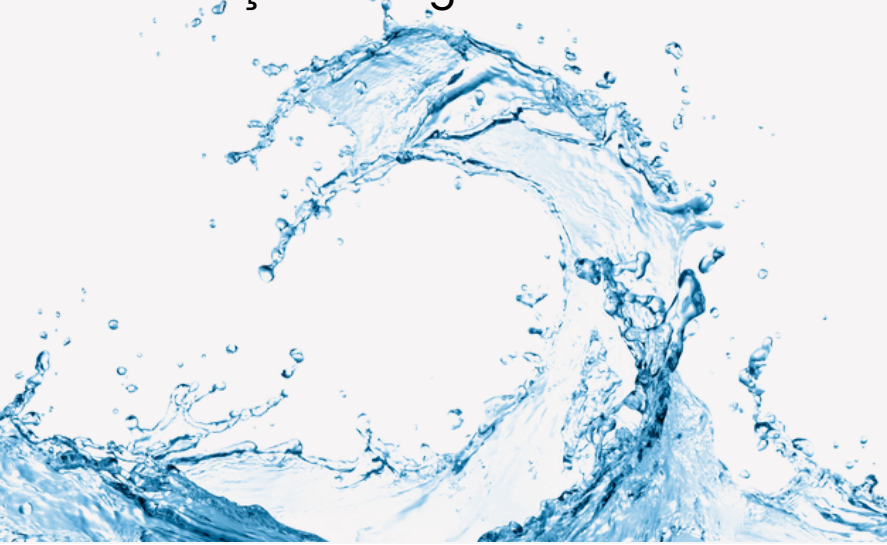
O reuso de água é uma prática que se estende não apenas à água destilada, mas também à água proveniente da chuva e água cinza, esta última gerada geralmente na pia da cozinha de residências.

A Lei 14.546/23 incentiva o uso de água da chuva e água cinza para fins não potáveis, ampliando as opções de reutilização.

A água da chuva pode ser utilizada para limpeza, jardinagem, hidratação animal e uso sanitário, conforme mencionado anteriormente.

A Resolução N. 54, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005, estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água, e dá outras providências (Brasil, 2005).

Adotando o **reuso ou uso consciente**, é possível minimizar os impactos das ações humanas no recurso hídrico, permitindo a reversão ou contenção de alguns problemas já presentes. Isso representa uma medida importante para a sustentabilidade e a conservação da água.



O que é reúso de água?

O **reuso de água** é considerado como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente da água, o qual compreende também o **controle de perdas e desperdícios**, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água. (CETESB).



A lei 14.546/2023 altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico), para estabelecer medidas de prevenção a desperdícios, de aproveitamento das águas de chuva e de reúso não potável das águas cinzas.

É importante entender que ainda não há uma **legislação específica** para o reúso proveniente da **água residuária de destiladores**, contudo a mesma possui pouquíssima diferença na qualidade em relação a água advinda do sistema de abastecimento como evidenciado no tópico acima.

A legislação brasileira define água de reúso como água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas (Brasil, 2005).

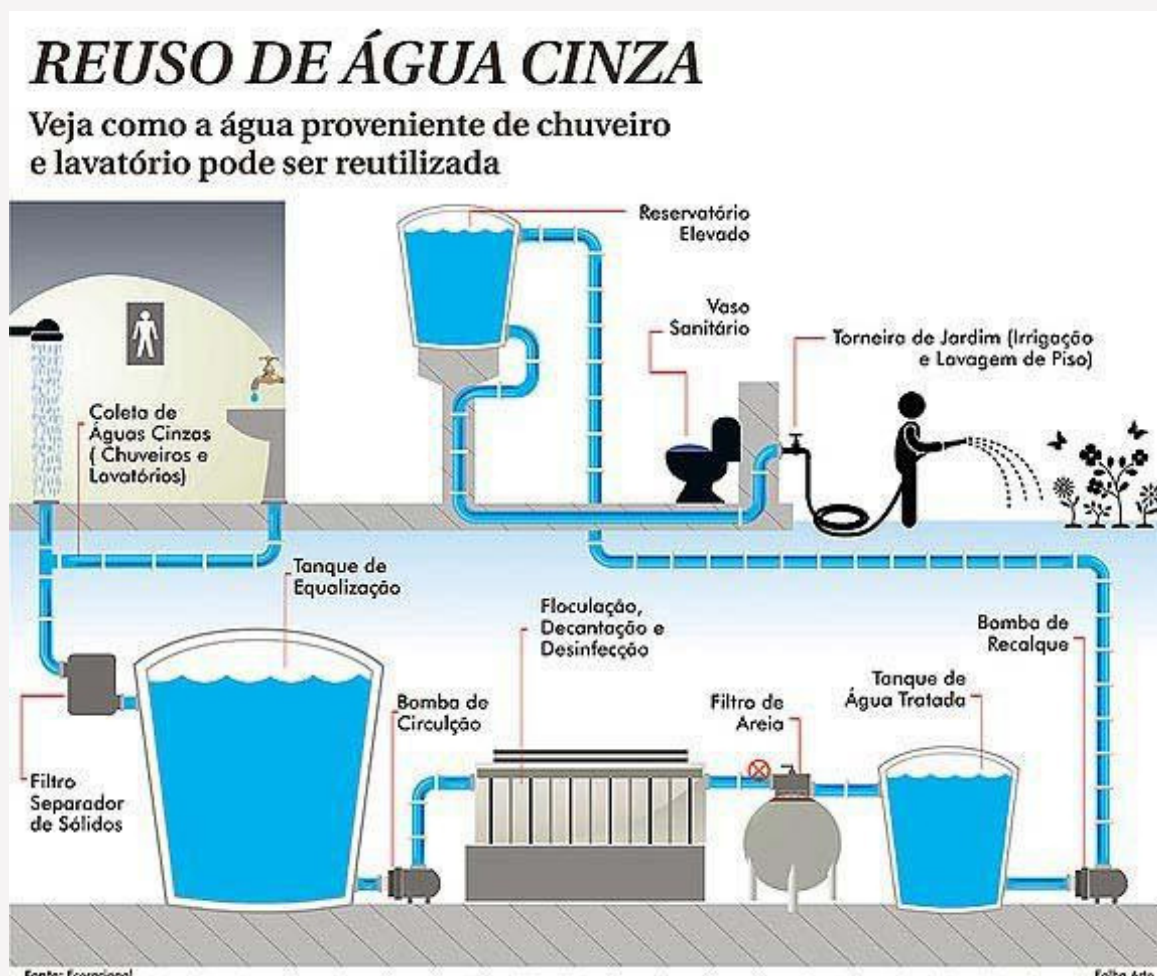


Sistemas de reuso de água

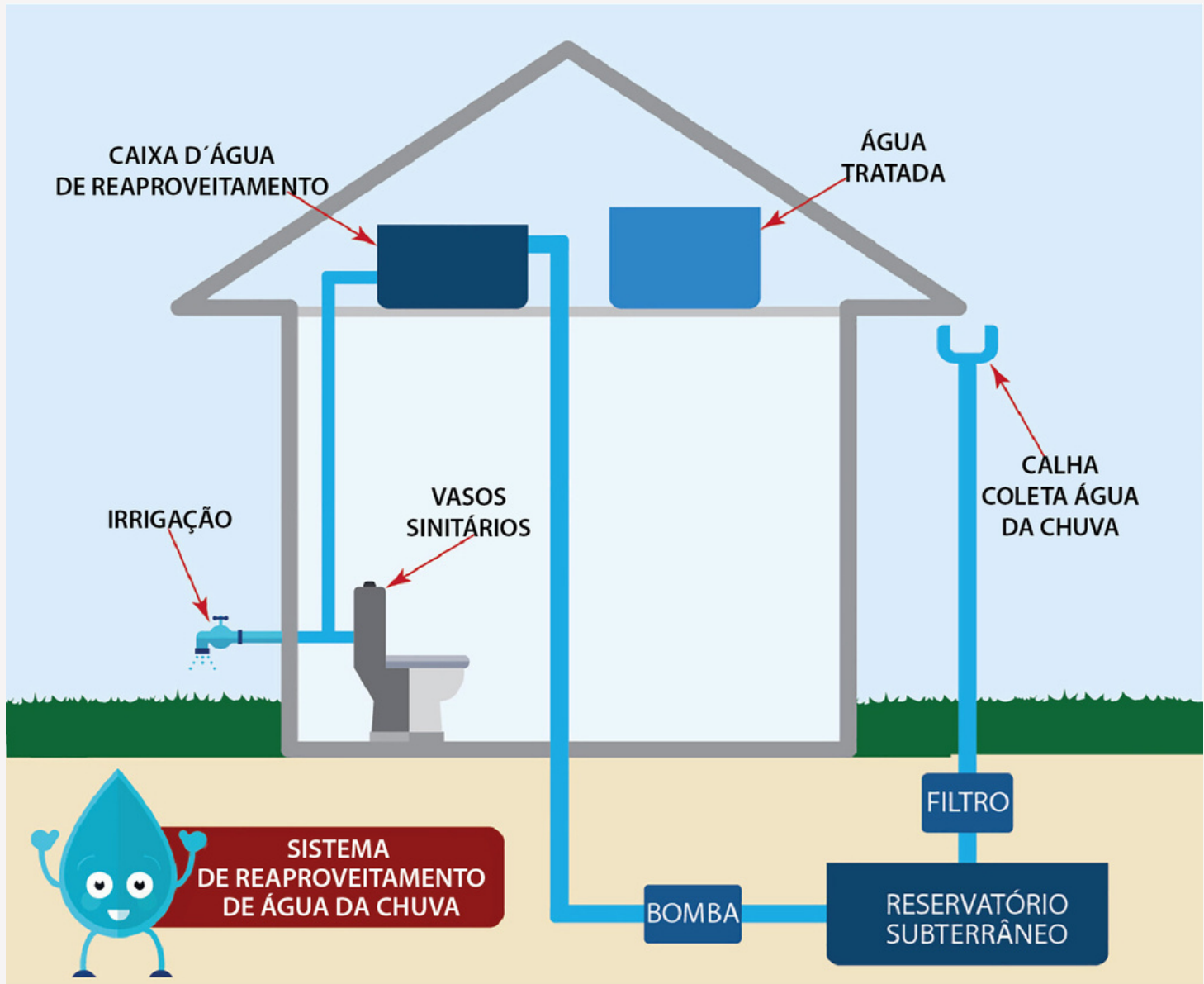
Sistemas de reuso destinam-se a utilização de água residuária; sendo esta esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não (BRASIL, 2005).

Alguns sistemas de reuso apenas necessitam de **armazenamento e distribuição adequados**, enquanto outros sistemas, como aqueles que utilizam águas cinzas ou residuárias, requerem etapas de tratamento para obter parâmetros seguros e definidos por lei para o reuso.

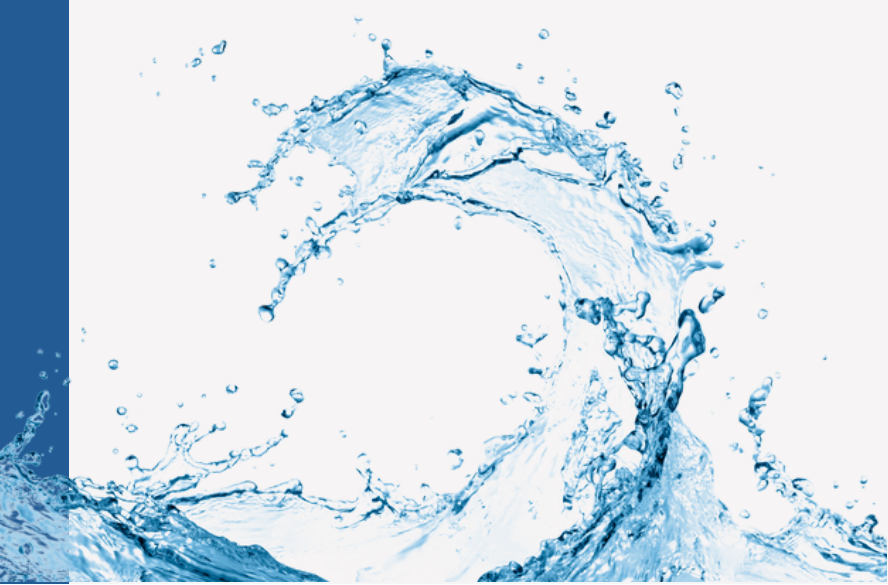
Logo abaixo, as imagens exemplificam esses tipos de sistemas.



Sistemas de reuso de água



Fonte: Secom UFG



Você sabia que existem diversas modalidades de reúso de água?

Segundo o Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (Brasil, 2005) o reúso direto não potável de água, abrange as seguintes modalidades:

I - Reúso para fins urbanos: utilização de água de reúso para fins de irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações, combate a incêndio, dentro da área urbana;

II - Reúso para fins agrícolas e florestais: aplicação de água de reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas;

III - Reúso para fins ambientais: utilização de água de reúso para implantação de projetos de recuperação do meio ambiente;

V - Reúso na aquicultura: utilização de água de reúso para a criação de animais ou cultivo de vegetais aquáticos.

IV - Reúso para fins industriais: utilização de água de reúso em processos, atividades e operações industriais;

Por que reutilizar a água de resfriamento do destilador?

Reutilizando a água de resfriamento proveniente do destilador, é possível, de certa forma, diminuir os impactos causados pelo aparelho.

Os destiladores de água requerem um volume considerável de água para a produção da água destilada, aproximadamente 25/27 litros para cada litro de água destilada produzida. Isso resulta em uma quantidade significativa de água de resfriamento descartada durante o processo.

Em cenários onde o **acesso à água não é fácil** ou há racionamento, como já ocorreu e ainda ocorre em algumas cidades no Brasil, torna-se fundamental adotar medidas para minimizar o desperdício hídrico.



A reutilização da água de resfriamento pode ser uma solução eficiente nesse sentido, proporcionando benefícios tanto monetários quanto promovendo o consumo consciente de recursos naturais, como a água.

Ao adotar práticas de reutilização de água nos laboratórios, é possível contribuir para a preservação do meio ambiente e para a sustentabilidade, mostrando um compromisso com a responsabilidade ambiental e a conservação dos recursos hídricos tão importantes para a nossa sociedade.

Referências Bibliográficas

ACS GOLD. **Manual dos Destiladores de Água Tipo Pilsen - AG-PWD**. [S. l.]: ACS GOLD, 2021.

BRASIL. **Resolução Conselho Nacional de Recursos Hídricos** nº 54, de 28 de novembro de 2005 - Estabelece critérios gerais para reúso de água potável. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direito não potável de água, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília - DF, março de 2006.

MORAES, A. S. de; MORAES, A. de O. **Racionalização do uso de água em instituições de ensino superior: estudo de caso do sistema de destilação da Escola de Engenharia da UFF**. 2016. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, 2016.

NOVA TÉCNICA. **Manual de Instruções - Destilador de água em inox NT 422 - NT - 425 - NT 426**. [S. l.]: NOVA TÉCNICA IND.COM. EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO LTDA, 2021.

QUIMIS. **Destilador de Água tipo Pilsen - Q341**. 2021. Equipamentos para pesquisa científica. Disponível em: <https://www.quimis.com.br/produtos/detalhes/destilador-de-aguatipo-pilsen>.

QUIMIS. **Manual de Instruções - Q341 - Destilador de água tipo Pilsen**. [S. l.]: Quimis Aparelhos Científicos LTDA, 2020.

SPLABOR. **Destilador de água - Como limpar esse equipamento de laboratório?** 2018. **Blog SPLABOR**. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/destilador-2/como-obter-a-melhor-agua-destilada-saibamais/>.

Aprenda e Aplique

Procure aplicar tudo aquilo que está aprendendo, pois o esforço individual impacta diretamente no coletivo, logo cuidar da água significa cuidar do planeta e consequentemente da vida.

PET Saneamento – Conexões e saberes

Agradecimentos

Agradecemos ao PET-MEC e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional (FNDE) pelo incentivo financeiro e à Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) pelos incentivos acadêmicos.

Saiba mais sobre

O PET **Saneamento Ambiental** possui canais educativos para que você possa acompanhar todas as informações sobre as ações do programa. Acesse:

Acompanhe @petsaneamento
nas principais redes sociais.

