

Água cinza: manual IPT e norma brasileira

Luciano Zanella

*Palestra apresentada no ENCONTRO TÉCNICO AESABESP e CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE, 2023, São Paulo. **Palestra...** 18 slides. (Mesa Redonda: Reaproveitamento de águas cinzas, uso sustentável em áreas urbanas e rurais)*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



Encontro Técnico
AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

MESA REDONDA
Reaproveitamento de
águas cinzas, uso
sustentável em áreas
urbanas e rurais



ÁGUA CINZA

Luciano Zanella

Cidades Infraestrutura e Meio Ambiente

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

ÁGUA CINZA – MANUAL IPT



Manual para aproveitamento **emergencial** de águas cinza do banho e da máquina de lavar

Publicação: março de 2016

Contexto: estiagem de 2013 a 2016

Objetivo: orientar as práticas que vinham sendo realizadas pela população urbana

<https://www.ipt.br/manual-aguacinza>

ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

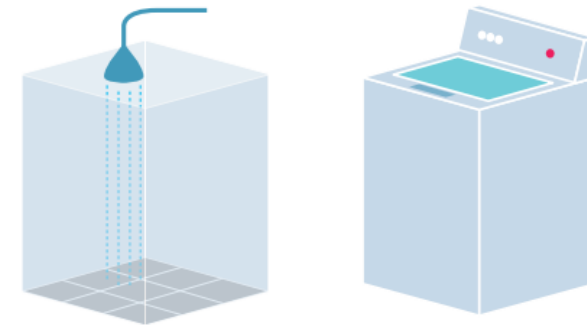
- Foco:
 - **Uso emergencial**
 - Águas de banho
 - Águas de lavagem de roupa
 - Lavagem
 - Enxágue
 - Centrifugação
 - Demais fontes de água cinza não foram abordadas

- Tópicos abordados
 - O que são águas cinza
 - Volume de água cinza por uso
 - Como coletar
 - Como armazenar
 - Recomendações para os recipientes
 - Cuidados ao armazenar a água
 - Tempo de armazenamento

O que são águas cinza?

São chamadas de **águas cinza** as águas já utilizadas em tanques e máquinas de lavar roupa, no banho e em lavatórios de banheiro. Não se incluem as águas da pia da cozinha e da bacia sanitária.

Neste manual, trataremos apenas das águas cinza da máquina de lavar e do banho que, depois de usadas, ficam com aparências diferentes, dependendo dos produtos utilizados e da etapa de lavagem na máquina.



Atenção:

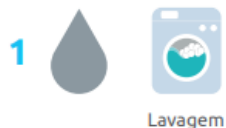
Para lavar roupa ou tomar banho geralmente usamos água da rede pública (potável). Contudo, em situações emergenciais, pode-se usar água coletada da chuva. Nesse caso, adote os cuidados e procedimentos indicados no "Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva" publicado pelo IPT em março de 2015 (ver p. 28)

ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

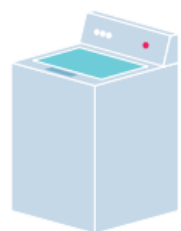
Qualidades das águas cinza da máquina de lavar

No caso das lavadoras, cada etapa de funcionamento produz águas cinza de diferentes qualidades e aparências. Em geral, as máquinas de lavar funcionam em três etapas*:

* Baseado em informações sobre lavadoras automáticas disponíveis no mercado em julho de 2015



A água entra na lavadora e mistura-se com sabão em pó; os tecidos passam por período de molho (opcional) e agitação, liberando sujeira e outras substâncias.



A água suja da lavagem é esvaziada; a máquina enche novamente com água limpa que pode se misturar a produtos amaciantes; a água do enxágue pode sair cristalina ou levemente colorida, contendo restos de sabões dissolvidos, amaciantes e alvejantes.



A água do enxágue é esvaziada; a máquina enche novamente com água limpa. A água lançada fora da lavadora é normalmente cristalina, mas também contém restos de sabões, amaciantes e alvejantes dissolvidos.

O que você precisa verificar:



Se há corantes que possam manchar pisos, paredes, pintura de veículos e roupas.



Se há gordura, restos de sabão, amaciante e alvejante que possam manchar ou aderir à pintura de veículos.



Se há partículas na água que possam aderir às superfícies (pisos porosos).



Se há restos de alvejante à base de cloro que possam prejudicar as plantas.

* Para mais informações, veja p. 28

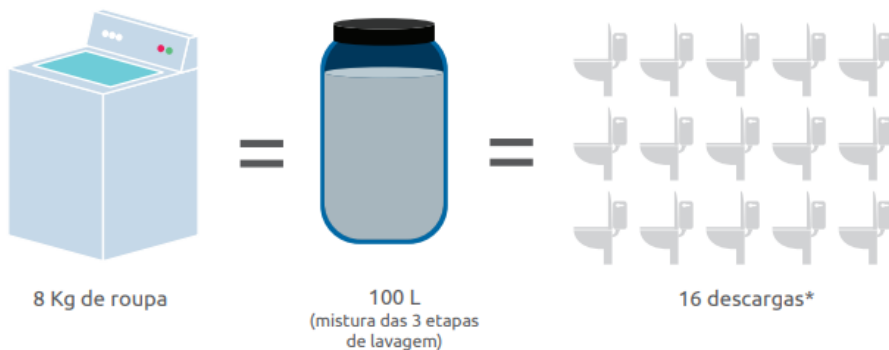
ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

Como coletar a água

Que quantidade de águas cinza devo coletar?

Você deve decidir que volume de águas cinza coletar em função dos tipos de uso e do espaço disponível em sua residência para armazenar a água.

A previsão da quantidade necessária para suprir os usos depende, por exemplo, do número de bacias sanitárias, das áreas de piso e paredes a serem lavadas, e das áreas de irrigação.

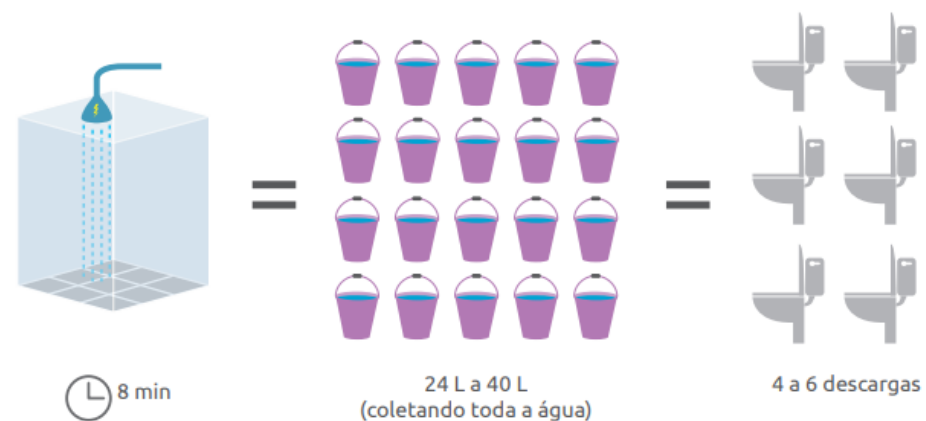


* Considera-se o uso de 4 descargas por dia por pessoa. Esse valor pode variar de acordo com a quantidade de pessoas que vivem na residência, o tempo de permanência da família em casa, entre outros fatores.

Como coletar a água

Do banho

Banhos de chuveiro elétrico com cerca de 8 minutos podem gastar entre 24 L e 40 L de água:



ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

Principais usos indicados

Descarga de
bacias sanitárias



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Limpeza de pisos



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Rega de jardins
e gramados
* somente sem cloro



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Rega de árvores e arbustos
* somente sem cloro



- Lavagem
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Limpeza de veículos
*enxaguar com água limpa



- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Limpeza de paredes



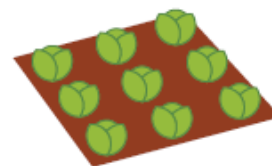
- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Reutilização na máquina
para lavagem de tecidos
mais grosseiros
*se água for cinza claro ou cristalina

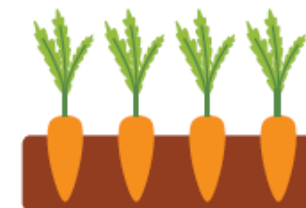


- Enxágue
- Centrifugação
- Banho

Não use águas cinza para:



Regar hortas de verduras e legumes
consumíveis crus, ou de frutas que
ficam rente ao chão.



Regar hortas com tubérculos
(ex.: batata, cará, inhame) e raízes
tuberosas (ex.: batata doce,
beterraba, cenoura, mandioca).



Regar jardins e gramados usados para
praticar esportes ou recreio onde
ocorrerá contato da superfície
molhada do gramado com o corpo.

ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

Cuidados ao armazenar água



Mantenha o recipiente ou reservatório longe do alcance de crianças. A criança pode subir no reservatório e virá-lo sobre si, ou até se afogar.



Apoie totalmente a base do reservatório em superfície plana e nivelada, para que ele não vire ou se rompa.



Se você colocar o reservatório sobre uma laje, telhado ou estrutura, verifique se esta é capaz de aguentar a carga extra. Cada litro d'água pesa cerca de 1 kg. Um reservatório de 1000 litros, quando cheio, pesará mais de uma tonelada!



O reservatório ocupa espaço. Antes de colocá-lo em uma passagem ou área de serviço, verifique se ele não sofrerá impactos, esbarrões e batidas ou causará acidentes.



Mantenha o reservatório bem tampado. Caso contrário, ele será um hotel cinco estrelas para o mosquito *Aedes aegypti*!



Se o recipiente tiver ladrões (furos laterais por onde o excesso escorre), tampe-os com tela para impedir o acesso do mosquito.



Qualquer reservatório ou recipiente vazio deve ser guardado de boca para baixo e protegido da chuva.



Lembre-se, todo cuidado é pouco! Armazene sua água com muita atenção e não dê chance ao *Aedes aegypti*.

Como armazenar a água

Por quanto tempo posso armazenar?

Alguns tipos de águas cinza podem exalar odores desagradáveis ao longo do tempo, além de mudar de cor. Siga as dicas desse manual para armazenar a água corretamente e evitar a liberação de mau cheiro.

Águas cinza escuro



As águas coletadas da etapa de lavagem de tecidos muito sujos podem ter coloração cinza escuro ou chumbo, tendendo a ficar ainda mais escuras. Essas águas podem liberar odores após 12 horas de armazenamento, aproximadamente.

Águas cinza claro



As águas do enxágue e centrifugação de lavadora podem ser armazenadas por mais tempo. O mesmo acontece com as águas da etapa de lavagem de roupas não muito sujas e com as águas de banhos que não possuam muitos resíduos.

ÁGUA CINZA – MANUAL IPT

■ Para reduzir os odores



Misture 5 mL de água sanitária para cada litro de água cinza armazenada:

águas cinzas		água sanitária	
10 L	→	50 mL	
50 L	→	250 mL	
100 L	→	500 mL	

 = 200 mL



Água sanitária

 Hipoclorito de sódio (NaClO)
 Água (H₂O) } Concentração de 2,5%

*baseado em testes rápidos feitos no IPT

O que nunca fazer com águas cinza



Não beber



Não usar para tomar banho



Evitar contato de águas cinza com a pele. Se houver contato, lave com água limpa



Não dar banho em animais domésticos



Não regar plantas comestíveis (exceto árvores frutíferas)



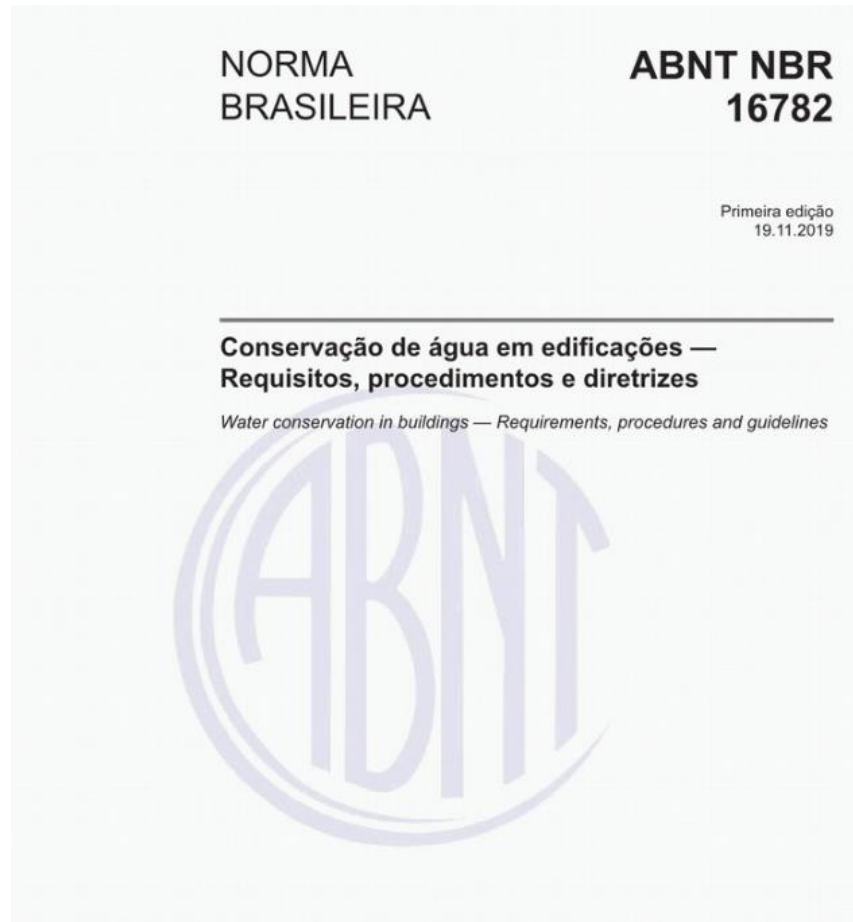
Não regar plantas se houver resíduos de cloro e alvejante na água

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019



- 2019
- ABNT NBR 16783- Uso de Fontes Alternativas de Água Não Potável em Edificações
- Considera água cinza como uma das possibilidades de fontes alternativas
- Instrumento para orientar o uso de fontes alternativas em ambiente predial de modo complementar ao abastecimento potável

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019



- Fontes alternativas de uso não potável previstas
 - Água de chuva
 - Água pluvial
 - Água de rebaixamento de lençol freático
 - Água clara
 - Água cinza clara
 - Água cinza escura
 - Água negra
 - Esgoto sanitário

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

- *“água cinza clara*
 - *água servida proveniente de chuveiros, banheiras, lavatórios, tanques e máquinas de lava-roupa.”*

- *“água cinza escura*
 - *água servida proveniente de pia de cozinha e máquina de lavar louça consideradas isoladamente ou somadas à água cinza clara”*

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

- Usos não potáveis em edificações, abrangidos pela norma:
 - descarga de bacias sanitárias e mictórios, independentemente do sistema de acionamento;
 - lavagem de logradouros, pátios, garagens e áreas externas;
 - lavagem de veículos;
 - irrigação para fins paisagísticos (de parques, jardins, campos de esporte e de lazer urbanos, ou áreas verdes de qualquer espécie, não estando inclusa a irrigação para fins agrícolas e/ou florestais);
 - uso ornamental (fontes, chafarizes e lagos);
 - sistemas de resfriamento de água;
 - arrefecimento de telhados.

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

- O sistema predial de água não potável deve ser totalmente independente do sistema predial de água potável
- Informações necessárias
 - Características da demanda predial (volumes e vazões)
 - **Balanco hídrico** e estimativa de disponibilidade das fontes
 - Qualidade da água
 - Valores estimados do indicador de consumo
 - Necessidades mínimas de armazenamento
 - Existência de área técnica disponível
 - **Estudo de viabilidade técnico-econômica**

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

- Os seguintes critérios devem ser seguidos para que a água não potável seja classificada como apta aos usos propostos pela norma.

Parâmetro	Limite
pH	6,0 a 9,0
Turbidez	≤5 UT
DBO _{5,20}	≤20 mg O ₂ /L
e. coli	≤ 200 NMP/100 mL
cloro residual livre	Mínimo 0,5 mg/L - Máximo de 5,0 mg/L Recomendável: 0,5 mg/L a 2,0 mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais ou Condutividade elétrica	≤2.000 mg/L ou ≤ 3.200 μS/cm
outros parâmetros específicos de qualidade em função dos materiais e equipamentos de acordo com a orientação do fabricante	

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

■ Frequência de monitoramento

Parâmetros	Frequência de amostragem Edificação Unifamiliar / Individual	Frequência de amostragem Edificação Multifamiliar / Coletiva
pH	Semanal	Diária
Cloro residual livre	Semanal	Diária
Turbidez	Semanal	Semanal
Condutividade	Mensal	Semanal
e. Coli	Mensal	Mensal
DBO _{5,20}	Mensal	Mensal

ÁGUA CINZA – NBR 16783:2019

- *“O programa de manutenção deve ser elaborado com base na ABNT 5674 com base nas especificações do projeto[...].”*
- *“O sistema predial de água não potável deve ser operado sob supervisão de profissional habilitado”*
- *“As atividades de operação e manutenção devem ser executadas de acordo com o Programa de Manutenção e por diferentes categorias de profissionais, dependendo da complexidade e do grau de risco envolvido na atividade.”*
- Todos os trechos da tubulação devem receber pintura de cor Magenta e os pontos de utilização devem ser identificados com elementos de advertência.

Luciano Zanella

Cidades Infraestrutura e Meio Ambiente

Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

lucianoz@ipt.br

05.10.2023

