

# TRATAMENTO SIMPLIFICADO DE ÁGUA À NÍVEL DOMICILIAR RURAL

USO DA SEMENTE DE MORINGA



## CARTILHA INFORMATIVA

Antonio dos Santos Filho  
Amanda Caroline Santos Nascimento  
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim

# PET Saneamento Ambiental

Há 11 anos promovendo integração do ambiente acadêmico com a sociedade através do Ensino, Pesquisa e Extensão.

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

## **Antonio dos Santos Filho**

Graduando em Engenharia da Computação e  
Bolsista PET Saneamento Ambiental - UNIVASF

## **Amanda Caroline Santos Nascimento**

Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental  
e Bolsista PET Saneamento Ambiental - UNIVASF

## **Miriam Cleide Cavalcante de Amorim**

Professora Tutora PET Saneamento Ambiental - UNIVASF

### **Revisor final:**

## **Andréa Carvalho Pires**

Graduanda em Engenharia da Computação e  
Bolsista PET Saneamento Ambiental - UNIVASF

S237t Santos Filho, Antonio dos  
Tratamento simplificado de água à nível domiciliar rural / Antonio dos Santos  
Filho, Amanda Caroline Santos Nascimento, Miriam Cleide Cavalcante de Amorim. -  
Petrolina - PE, 2022.  
15 f., il. color.

Inclui bibliografia.  
ISBN: 978-85-5322-141-7

1. Água - Tratamento. 2. Água - Consumo humano. 3. Semente de moringa. I. Título.

CDD 628.162

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UNIVASF  
Bibliotecária: Ana Cleide Lucio Pinheiro - CRB - 4 / 2064

O PET Saneamento Ambiental está nas redes sociais.  
Acompanhe nossas informações e publicações!

**@petsaneamento**



# APRESENTAÇÃO

Esta presente cartilha é produção do Programa de Educação Tutorial - Conexão de Saberes: Saneamento Ambiental (PET Saneamento Ambiental), programa do MEC, Ministério da Educação, que é desenvolvido por grupos de estudantes de graduação, sob a tutoria de um Professor. Um grupo tutorial se caracteriza pela presença de um tutor com a missão de estimular a aprendizagem ativa dos seus membros, através da vivência, reflexões e discussões, num clima de informalidade e cooperação. Institucionalmente vinculado à Universidade Federal do Vale do São Francisco e possui o intuito de ser utilizado como instrumento de Ciência, Tecnologia e Inovação.

# SUMÁRIO

1. O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO CONTEXTO DO SANEAMENTO RURAL

2. TRATAMENTO SIMPLIFICADO: CLARIFICAÇÃO, FILTRAÇÃO E DESINFECÇÃO DA ÁGUA

3. MORINGA: PRINCIPAIS MOTIVOS PARA ADESÃO DA POPULAÇÃO RURAL

4. COMO UTILIZAR A SEMENTE DE MORINGA PARA TRATAR ÁGUA NA RESIDÊNCIA?

4.1. SOLUÇÃO DE MORINGA E FASE DE CLARIFICAÇÃO

4.2. FILTRAÇÃO

4.3. DESINFECÇÃO

4.4. VERIFICAÇÃO DE CLORAÇÃO

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. AGRADECIMENTOS

7. REFERÊNCIAS

---

## O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO CONTEXTO DO SANEAMENTO RURAL

No âmbito da Política Federal de Saneamento Básico, o Saneamento Rural é um dos programas para promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais com vistas à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intensionalidade, a sustentabilidade dos serviços implantados, a participação e controle social (BRASIL, 2020). De acordo com o **Sistema Nacional de Informação do Saneamento Básico** (SNIS, 2018), um total de 83,6% da população brasileira é atendida com abastecimento de água, enquanto, 16,4%, o equivalente a exatamente 34.358 milhões de pessoas, ainda encontram-se desfavorecidos de água potável.

Portaria n° 3.174, de 2 de Dezembro de 2019 dispõe sobre o **Programa Nacional de Saneamento Rural** (PNSR), este apresenta a situação do saneamento rural por Bioma. No Bioma Caatinga a forma de abastecimento de água por meio de rede representa 32,3%, as outras formas de abastecimento representam 67,7%. Entre estas formas estão poços ou nascentes fora das propriedades (16,3%), poços dentro da propriedade (12,5%), a captação de água de chuva (13,7%), rios, açudes e lagos (12,3%) e carros pipa (8,2%), entre outras (3,5%) (PNSR, 2019).

---

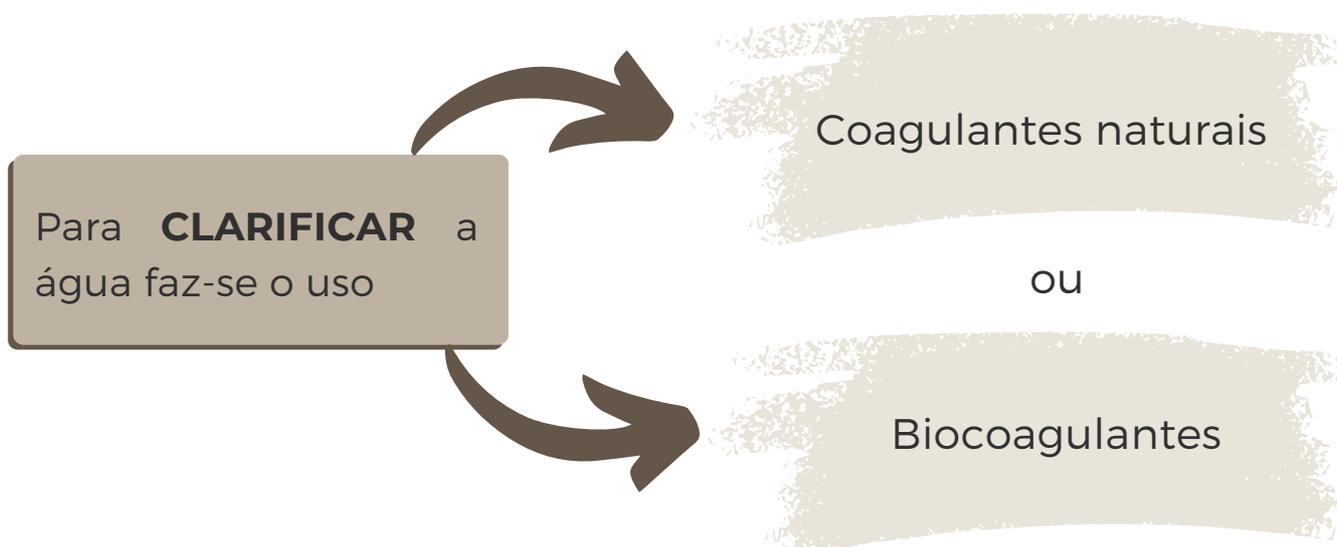
Dessa forma, é um desafio promover a adequação da qualidade da água em ambientes rurais aos padrões de potabilidade dispostos **Portaria GM/MS 888/2021** do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Para tanto tecnologias de tratamentos podem ser aplicadas à água, porém, a nível domiciliar essas soluções tecnológicas podem ser simplificadas e aplicadas à água.

## TRATAMENTO SIMPLIFICADO: CLARIFICAÇÃO, FILTRAÇÃO E DESINFECÇÃO DA ÁGUA

O tratamento simplificado além de ser realizado para abastecimento das comunidades rurais consiste em clarificar a água, filtrar e realizar a desinfecção.

### CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA



A semente de *Moringa oleifera*, encontrada nas Ácacias Brancas é uma das melhores opções quando comparadas a outros coagulantes naturais como taninos e quitosana (FRANCO et.al, 2012). Cerca de 40% da massa de sua semente é constituída por proteínas catiônicas de baixo peso molecular, as quais, quando solubilizadas em água agem como **eficientes coagulantes para águas naturais e residuárias** (FRANCO et. al, 2017).

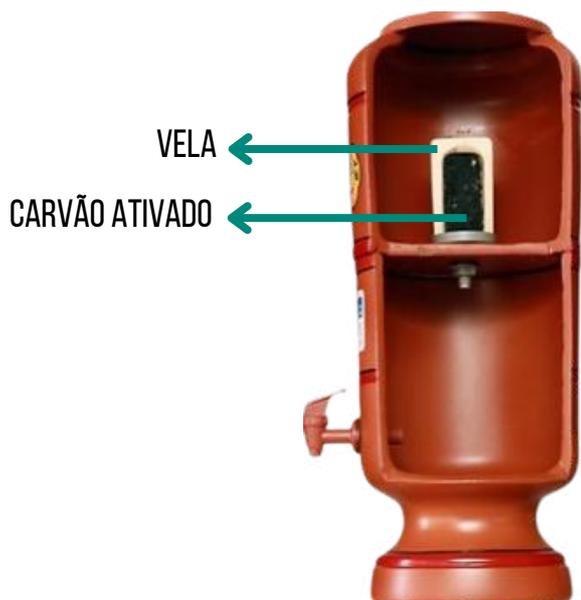


**Figura 1** – Vagem e sementes de moringa.

## FILTRAÇÃO DA ÁGUA

Os **filtros lentos** operam como um processo físico-químico e em alguns casos biológicos, para a separação das impurezas. São utilizados diversos materiais granulares como: areia comum, antracito, areia de granada, etc. O tamanho dos grãos e os poros têm grande influência na remoção de matéria em suspensão pelo filtro e no seu desempenho hidráulico (RICHTER, 2011).

O **filtro de barro**, comum nas zonas rurais, é uma opção de filtração lenta. Este é um dispositivo de gravidade, onde a água a ser filtrada passa através da vela e goteja do recipiente superior para o inferior do filtro, ficando ali armazenada para o consumo. O elemento filtrante utilizado é a vela de cerâmica, com paredes filtrantes



A etapa de filtração é realizada como forma de polimento, para a remoção de flocos residuais do processo de clarificação da água.

## DESINFECÇÃO DA ÁGUA

Mesmo no tratamento simplificado a desinfecção da água é imprescindível para garantir maior segurança àqueles que a consumirem.

Assim como o tratamento convencional o **cloro** é o melhor agente desinfetante e cumpre com excelência o papel de eliminar micro-organismos patógenos. A nível domiciliar o cloro é utilizado na forma do hipoclorito de sódio (líquido à 10%) e destaca-se por sua praticidade e pequena quantidade utilizada e eficácia

Depois de filtrada, o hipoclorito é adicionado à água devendo-se aguardar um tempo de **30 minutos** para que a desinfecção se complete e a água possa ser consumida.



Figura 2 - Hipoclorito de Sódio.

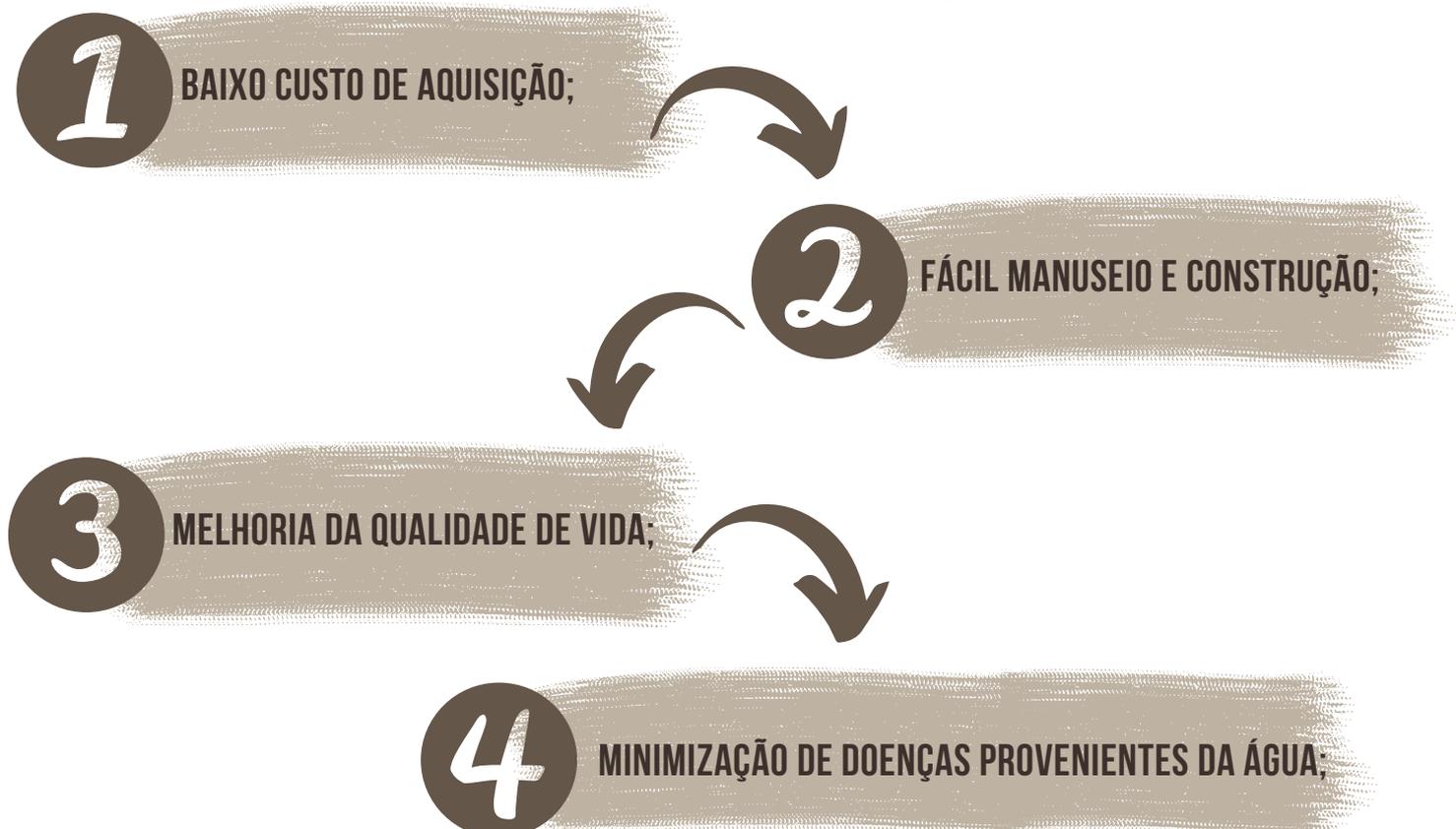
# ATENÇÃO



Observa-se que o uso do cloro sem que a água tenha sido previamente clarificada e filtrada possibilita a formação de substâncias potencialmente cancerígenas. Tais substâncias são denominadas subprodutos da cloração, dentre eles se destacam os **trihalometanos** (THM), que se originam das reações entre o cloro e as substâncias orgânicas, presentes na água. (MÂCEDO, 2002). Depois de ser avaliado nocivo à saúde, o Ministério da Saúde estabeleceu um valor máximo para THM em água de abastecimento. No Brasil, esse valor não deve exceder 0,1 mg/L, segundo a Portaria Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

## MORINGA

### PRINCIPAIS MOTIVOS PARA ADESÃO AO TRATAMENTO SIMPLIFICADO PELA POPULAÇÃO RURAL



# COMO UTILIZAR A SEMENTE DE MORINGA PARA TRATAR ÁGUA NA RESIDÊNCIA?

## 1. SOLUÇÃO DE MORINGA E FASE DE CLARIFICAÇÃO

As sementes de Moringa devem ser utilizadas seguindo as seguintes instruções:

### a) Preparo das sementes de Moringa

#### 1º PASSO

Depois de recolhidas as vagens, retira-se as sementes e quebra-se a casca com o auxílio do pilão.



#### 2º PASSO

Ainda com o pilão macera-se as sementes até obter o pó.



#### 4º PASSO

Em seguida, peneire o conteúdo para obter um pó mais fino.



#### 3º PASSO

Coloque em um recipiente e leve ao forno por 15 minutos à 60°C para secagem.



#### 5º PASSO

Pese 500 mg do pó, dilua em 1 L de água destilada.

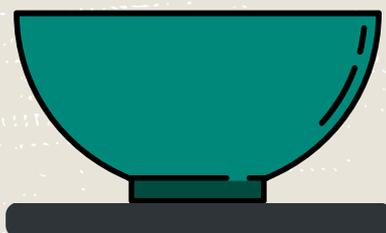


## b) Processo de clarificação

**1º passo:** Adicione a solução anterior em 2 L da água a ser tratada e agite energicamente por 2 minutos com auxílio de uma colher.



  
**2 HORAS**



**2º passo:** Deixe a água em repouso por 2h (SOUZA, 2017) para que haja a suspensão, e posteriormente, uma clarificação eficiente.

## 2.FILTRAÇÃO

Depois de **clarificada**, a água sobrenadante deve ser filtrada para que as impurezas sejam retiradas totalmente, assim, pode-se colocar essa água em um filtro de barro com 2 velas e aguardar o tempo de filtração.



### 3. DESINFECÇÃO

**1° opção:** Para 1 L de água, adicione à água 2 gotas de Hipoclorito de sódio (10%).

**2° opção:** Para 10 L de água, adicione à água 20 gotas de Hipoclorito de sódio (10%).

**3° opção:** Para 100 L de água, adicione à água 2 mL de Hipoclorito de sódio (10%) (BRITO et al., 2007)

**4° opção:** Para 500 L de água, adicione à água 10 mL de Hipoclorito de sódio (10%) (BRITO et al., 2007)

**5° opção:** Para 1000 L de água, adicione à água 20 mL de Hipoclorito de sódio (10%) (BRITO et al., 2007)

**6° opção:** Após adicionado o Hipoclorito de sódio (10%), aguarde 30 minutos para utilizar a água tratada.



### 4. VERIFICAÇÃO DE CLORAÇÃO

Depois da desinfecção, o **teor de cloro deve ser medido** para que esteja com o mínimo de **0,5 mg/L**, segundo a Portaria Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Para isso, estão disponíveis kits para análise de água de fácil manuseio e entendimento, sendo uma medida que garante confiabilidade nos resultados e conta com leitura rápida (OTENIO, 2010).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de água é um procedimento extremamente importante e necessário para a qualidade de vida das pessoas. Mesmo que de forma simplificada e acessível, o ser humano deve usufruir de água com qualidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento dirigido à UNIVASF e à Proen pelas políticas de incentivo acadêmico, ao Ministério da Educação e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) agradecimento ao apoio e oportunidade financeira oferecidos aos bolsistas do Programa de Educação Tutorial - Saneamento Ambiental.

---

---

## REFERÊNCIAS

SNIS – **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2018) Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2018**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>, Acesso em 08 out de 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria N° 888, de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n° 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: 05 de out. 2022.

FRANCO, M; SILVA, G. K; PATERNIANI, J. E. S. **Water treatment by Multistage Filtration System With Natural Coagulant from Moringa Oleifera Seeds**. Engenharia Agrícola, v. 32, p. 989 - 997, 2012.

BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; PORTO, E. R.; AMORIM, M. C. C. de; LEITE, W. de M. **Cisternas domiciliares: água para consumo humano**. Embrapa Semiárido - Capítulo em livro científico (ALICE). Petrolina, cap. 4, p. 81-101, 2007.

OTENIO, M. H; CARVALHO, G. L. O. de; SOUZA, A. M. de; NEPOMUCENO, R. S. C. **Cloração de água para propriedades rurais**. Comunicado Técnico Embrapa. Juiz de Fora, MG, dezembro, 2010.

SANCHES, S. M; SILVA, C. H. T. de P. da; VIEIRA, E. M. **Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água**. Química Nova na Escola, n°17, 2003.

SOUZA, R. M. A. **Moringa oleífera como coagulante na clarificação da água para tratamento em comunidades rurais**. 2017. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2017. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~tcc/00000d/00000d57.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. de. **Água métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2011.

---

