

SHEINA CAMPOS RODRIGUES

PROTEÇÃO SANITÁRIA PARA RESERVATÓRIOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA.

Importância do uso do dispositivo de
proteção sanitária



UNIVASF

2019



PROTEÇÃO SANITÁRIA PARA RESERVATÓRIOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA.

Importância do uso do dispositivo de
proteção sanitária

*Uma publicação realizada através do
Programa de Pós-Graduação Stricto
Sensu, Mestrado Profissional em Extensão
Rural (PPGExR) com ênfase em Processos
de Inovação- Sócio Tecnológica e Ação
Extensionista, Universidade Federal
do Vale do São Francisco-UNIVASF*

REALIZAÇÃO



Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
Pro-Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação
Programa de Pós Graduação em Extensão Rural
Câmara Interdisciplinar Temática II - Processo de Inovação Sócio- Tecnológicas
e Ação Extensionista

BA 210 Km 04- Rodovia Juazeiro/ Sobradinho, Bairro Malhada da Areia,
CEP:48.909-210- Juazeiro/BA. Telefone (74)36117206
E-mail: cpgexr@univasf.edu.br
Site: <http://www.pgextensão rural.univasf.edu.br>

Linha de Pesquisa: Processos de Inovação, Sócio Tecnológicas e Ação Extensionista

AUTORES

Sheina Campos Rodrigues
Joselito Menezes de Souza
Wagner Pereira Félix

CAPA, CONTRACAPA, ILUSTRAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Romenig Souza Lima

Rodrigues, Sheina Campos

R696p

Proteção sanitária para reservatórios e armazenamento de água:
importância do uso do dispositivo de proteção sanitária / Sheina Campos
Rodrigues, Wagner Pereira Félix. - - Juazeiro-BA, 2020.
15 p. : il. ; 16 cm.

ISBN: 978-85-5322-111-0

1. Água. I. Título. II. Félix, Wagner Pereira. III. Universidade Federal do
Vale do São Francisco.

CDD 363.70071

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca
SIBI/UNIVASF Bibliotecário: Márcio Pataro: CRB – 5 / 1369.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
INTRODUÇÃO	05
DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA PARA RESERVATÓRIOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA	06
REFERÊNCIA	15

APRESENTAÇÃO

Este manual é um produto resultante da dissertação de Mestrado em Extensão Rural da Universidade Federal do Vale do São Francisco no sentido de promover e divulgar soluções alternativas de proteção sanitária para água armazenada em reservatórios quer seja de alvenaria ou polietileno.

O objetivo principal deste produto é auxiliar a população residente na zona rural que fazem o armazenamento de água e não conseguem realizar o tratamento adequado deste recurso.

1. INTRODUÇÃO

A população residente na zona rural que faz uso de soluções alternativas de abastecimento de água para consumo, muitas vezes não fazem o tratamento deste recurso resultando numa água fora dos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria de Consolidação nº05 em particular no Anexo XX.

Ausência de conhecimento técnico, o alto custo dos materiais para a desinfecção da água, resulta na inexistência do tratamento o que leva a sérios riscos de saúde pública.

Em virtude disso, este manual tem como objetivo orientar a população do semiárido que utiliza reservatórios para armazenamento de água a importância do uso do dispositivo de proteção sanitária e os benefícios que este oferece.

1. 2. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO SANITÁRIA PARA RESERVATÓRIOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

A qualidade de qualquer água está de acordo com a origem da sua fonte bem como por sua exposição a contaminantes no momento da produção, armazenamento e tratamento, além da maneira como chega a quem a consome. Para garantia de uma água com padrões sanitários seguros é necessária uma estratégia que leve em consideração os riscos em todas as etapas até chegar ao beneficiário. Contudo, deve apresentar condições sanitárias adequadas, com ausência de organismos causadores de doenças e substâncias tóxicas com intuito de proporcionar o bem estar das pessoas que fazem o seu uso e evitar riscos de saúde pública (ZANCUL, 2006). É importante observar o artigo 24 capítulo IV do anexo XX da portaria de consolidação nº05 na qual prevê que toda água fornecida de forma coletiva para consumo humano deve passar por um processo de desinfecção ou cloração.

A quantidade elevada de microorganismos pode deteriorar a qualidade desse recurso provocando o aparecimento de sabores e odores inadequados e a produção de biofilmes. O biofilme é uma camada constituída de microorganismos aderidos a superfícies em contato com água. Grande parte das bactérias costuma viver em comunidades no biofilme e com isto conseguem proteção para o seu desenvolvimento e multiplicação. A presença de bactérias em densidade elevada pode representar um grande risco à saúde.

Para obtenção de uma água de boa qualidade é importante a sua desinfecção e para tanto diversos desinfetantes podem ser utilizados como cloro, ozônio, dióxido de cloro, radiação ultravioleta, iodo, sais de prata dentre outros, porém dos produtos elencados, o cloro é o desinfetante de eleição em pequenos abastecimentos. É um produto que possui baixo custo, um excelente efeito residual e sua ação com relação ao combate aos germes é amplo. (FUNASA, 2014). Na portaria do MS no artigo 34 capítulo V trata que "É obrigatória a manutenção de no mínimo 0,2mg/L de cloro residual livre ou 2mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição(reservatório e rede). Com relação aos derivados de cloro para tratamento de água torna-se importante falar sobre o ácido tricloroisocianúrico, comercialmente conhecido como Simclosene, Cloreal ou ACL-85. A vantagem de utilizar esse ácido em relação aos outros derivados

clorados encontra-se na maior estabilização residual de cloro, interferência no PH da água bruta, redução na demanda de cloro, quantidade de cloro igual ou maior que 90%. A formação de trihalometanos com a sua utilização é pequena ou nula. Os trihalometanos (TAM) fazem parte dos compostos químicos orgânicos com um átomo de carbono, três átomos halogênicos e um átomo de hidrogênio. São compostos por quatro formas como clorofórmio, bromodiclorometano, dibromoclorometano, bromofórmio. A reação ocorre com a matéria orgânica existente na água bruta que passa pelo processo de tratamento com o cloro. A soma das quatro formas de trihalometanos deve possuir para água potável valor máximo permitido 0,1mg/L de acordo com o Ministério da Saúde(ALBANO,2014).

Encontra-se no mercado uma variedade de equipamentos para uso do cloro que vai do simples ao sofisticado, porém para as comunidades rurais é interessante que o custo seja acessível e de fácil manuseio. O dispositivo de proteção sanitária desenvolvido neste manual inclui como uma das peças fundamentais o dosador de cloro desenvolvido pela BR cloro com patente Br1120140322155. Essa peça é ideal para o uso de pastilhas de ácido tricloroisocianúrico. Este equipamento é importante por permitir a desinfecção da água através da inativação de bactérias, vírus, protozoários e fungos que ao olho nu não são observados e sim através do microscópio. Uma grande parte desses organismos pode causar doenças em seres humanos e animais e também serem veiculados através da água, portanto para evitar esse transtorno é importante que a água de consumo seja tratada passando pela etapa da desinfecção. O uso do dosador serve para adicionar cloro na água de uma maneira segura sem a preocupação constante com o controle da dose. É confeccionado através de tubos e conexões (material hidráulico).

Conforme Delfiaco (2012) muitos reservatórios de armazenamento de água no semiárido por ter sua construção ou instalação superficial no solo promove dificuldade de retirada de água devido o nível está na maior parte das vezes inferior ao solo. Dessa forma é necessária a utilização de uma ferramenta para o bombeamento ou recalque da água. Na atualidade, as bombas de ação manual são largamente utilizadas por ser de fácil aplicação, principalmente em lugares com ausência de energia elétrica. Optou-se utilizar a bomba manual em material de PVC por proporcionar a retirada de água do reservatório de forma cuidadosa, minimizando a contaminação que acontece através do uso de mãos, baldes e latões contaminados, prática comum no semiárido brasileiro. Para análise de águas pluviais os principais parâmetros a serem avaliados são: PH, turbidez, condutividade, coliformes totais, coliformes termotolerantes e cloro residual livre. Entende-se como cloro residual, a parcela de cloro que não

foi utilizado pelas reações com compostos orgânicos ou inorgânicos existente na água. Os derivados de cloro geram cloraminas reduzindo os níveis de cloro combinado e elevando o cloro residual que tem significância importante no processo de desinfecção (BRASIL, 2006). A qualidade da água de chuva depende do sistema que faz a sua captação e sofre interferência do meio ambiente a exemplo da poluição do ar, da meteorologia bem como da vegetação existente no local. Fatores que interferem na água de chuva como gás carbônico, nitrogênio e óxido de enxofre ocasionam redução no PH, uma vez que a água forma reação com esses gases (FUNASA, 2011). O Quadro 1 abaixo apresenta os padrões de qualidade da água de chuva armazenada em reservatórios para usos restritivos e não potáveis.

Quadro 1 — Parâmetros de qualidade de água pluviais

Parâmetro	Valor
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Cloro residual livre ^a	0,5 a 3,0 mg.L ⁻¹
Turbidez	<2,0 uT ^b
Cor aparente	< 15 uH ^c

a No caso de serem utilizados compostos de cloro para desinfecção.

b uT - unidade de turbidez. uH- unidade Hazen.

Fonte: ABNT NBR 15527:2007 (modificado)

O dispositivo proposto neste manual foi concebido para ser utilizado em reservatórios de captação de água e com base nas exigências das normas ABNT NBR 15527 (2007) e NBR 10844 (1989) para atender os requisitos de qualidade da água inseridos no Anexo XX Portaria de Consolidação No 5/2017 MS, observando a eficiência do produto, facilidade de manuseio, manutenção e reparação, ausência de riscos na operação e ausência de necessidade de mão de obra especializada para montagem e manuseio.

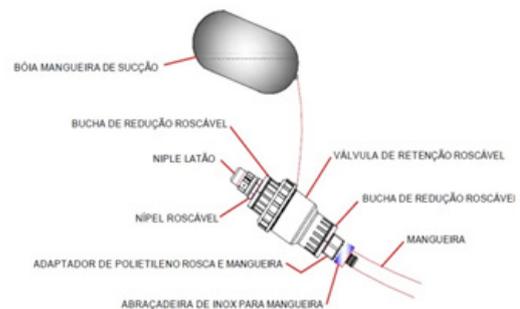
O Conjunto sucção e flutuante é dotado por um seguimento mangueira de PVC flexível trançada ou mangote flexível, dois adaptadores para mangueira roscável/ ranhurado, válvula de retenção roscável, niple de latão roscável, abraçadeiras de aço inox, seguimento de fio de nylon e flutuante. Esse componente possibilita a sucção a uma profundidade previamente definida de 15 cm abaixo da superfície da água para reduzir o arraste de partículas por ocasião do bombeamento. Dessa maneira não ocorre a sucção tanto de partículas depositadas no fundo como

aquelas em suspensão. Em qualquer situação sempre se captará água com menor quantidade de sedimentos em função do posicionamento da válvula de retenção. Essa ferramenta atende o disposto no subitem 4.3.2 da Norma ABNT NBR 15.527 (2007), conforme apresentado na Figura 01.

Figura 01- Conjunto de sucção com flutuante:(A) Vista geral (B) Detalhe.



A



B

FONTE: Souza(2018)

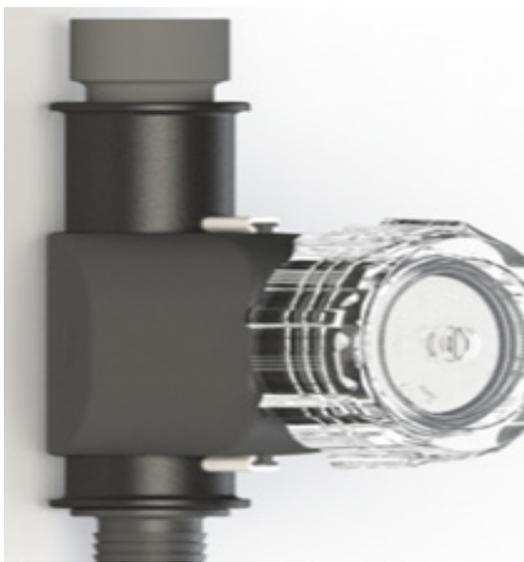
As peças são de baixo e custo e disponíveis em lojas de materiais de construção a solução proposta permite ao usuário montar um conjunto sucção com flutuante eficiente semelhante aos confeccionados pela indústria. Dentre as diversas tecnologias de desinfecção encontradas no mercado optou-se pelo uso de dispositivo automático de desinfecção com uso de pastilhas de ácido tricloroisocianúrico, com 95% de princípio ativo, devido as diversas vantagens dessa tecnologia em relação as demais, como custo de aquisição do aparelho, custo de reposição de pastilhas, eficiência e segurança no manuseio das pastilhas de cloro, confiabilidade na dosagem do cloro livre -dentro da faixa de 0,2 a 2,0 mg.L-1a fim de atender aos parâmetros de qualidade exigidos pelo Ministério da Saúde (AZEVEDO, 2013).

De acordo com Souza (2018), o uso do ácido tricloroisocianúrico, derivado de cloro de origem orgânica, na forma sólida, de natureza ácida, apresenta estabilidade em função da sua estrutura química. Esse material atende o disposto o subitem 4.5.3 da Norma ABNT 15.527(2007).

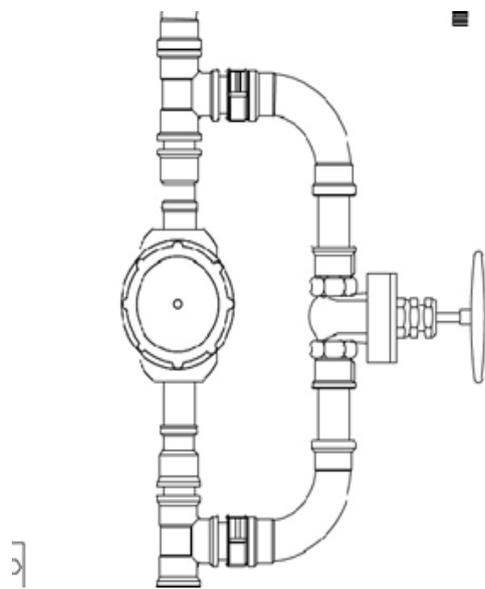
Os benefícios dos derivados orgânicos em relação aos inorgânicos encontram-se nos seguintes aspectos:

- Concentração de princípio ativo em maior quantidade
- Estabilidade maior do produto,
- Perda de cloro em menor quantidade,
- Menor geração de subprodutos indesejáveis;
- Maior segurança na operação.

A figura 02 apresenta o dispositivo de desinfecção



A



B



C

FONTE: Souza (2018);BR Cloro® (2018)

Existe no mercado bombas manuais especialmente desenvolvidas para uso em reservatórios que possibilitam a retirada com segurança e higiene com o uso de materiais inertes, próprios para o contato com água, e que dispensam lubrificação. Estes aparelhos são úteis em situações nas quais não há energia elétrica ou quando os volumes a serem captados são pequenos sem necessidade de utilizar conjunto moto bomba, conforme apresentado na Figura 03 abaixo.

Figura 03- Bomba manual:(A) Vista geral (B) Detalhe.



FONTE: Souza(2018)

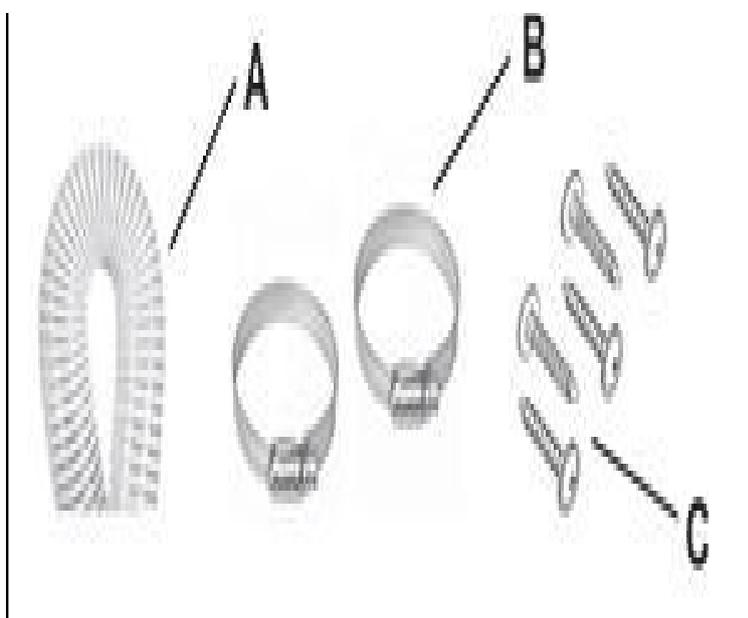
O uso de bombas manuais impróprias como as de ferro fundido podem comprometer a qualidade da água pela adição de íons de ferro bem como outros tipos de sujidades e contaminantes a exemplo de graxas. Dessa forma a bomba utilizada no sistema é uma tecnologia que se diferencia pela segurança, facilidade de operação e vazão. Outra peça importante do dispositivo é a bomba de acionamento manual para minimizar os problemas ocasionados pela bomba comercial em modelos de aço. Essa bomba é composta por sistema de funcionamento realizado por intermédio de alavanca, que em poucos ciclos consegue suprir as necessidades de água. Essa bomba pode ser utilizada tanto em cisternas de polietileno, como em cisternas de alvenaria, e pode ser utilizada para transferência de líquidos tanto no campo, como na indústria, além de dispensar o uso de válvula de pé. O material de confecção da bomba é plástico de engenharia atóxico, resistente ao sol. Possui membrana de borracha com materiais de proteção, a exemplo de antioxidantes e antionizantes, para retardar o envelhecimento da peça quando exposta ao oxigênio, calor e trabalho dinâmico.

Essa bomba foi desenvolvida pela Anauger e possui patente registrada. As características da bomba são descritas abaixo:

- Vazão: 360 ml/ciclo;
- Sucção: até 3 metros;
- Temperaturas máximas da água +45°C
- Líquido de bombeamento: água;
- Diâmetro saída: 1 polegada;
- Diâmetro entrada: 1 polegada;
- Dimensões: bomba sem alavanca D 295mm H140mm;
- Peso,12Kg

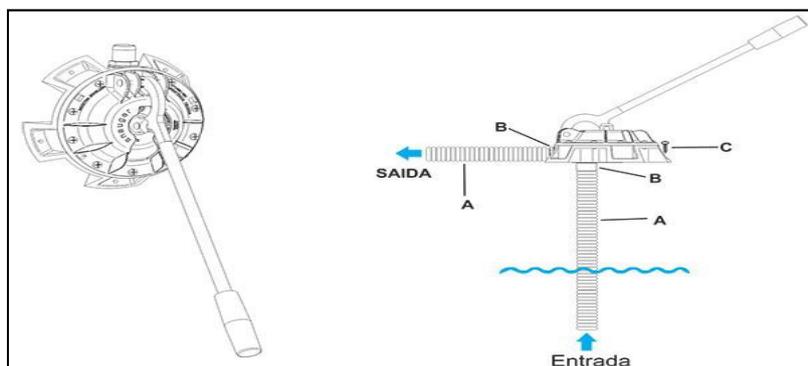
Com relação a instalação, segue a descrição da Anauger: A: Mangueira plástica espiralada DN, 1 polegada. B: A braçadeira, diâmetro de 22-32mm (duas peças). C: Parafuso de fixação em aço inoxidável (5 peças) acompanha o produto (Fig. 5 e 6).

Figura 4 - Material utilizado para a montagem da bomba



Fonte: Anauger (2019)

Figura 5 - Imagem ilustrativa de uma bomba manual



Fonte: Anauger (2019)

A bomba possui 1 ano de garantia, de acordo com o certificado que acompanha o produto (Fig. 6).

Figura 5 - Imagem ilustrativa de uma bomba manual



Fonte: Anauger (2019)

A bomba possui certificação ABNT NBR ISO 9001 com patente de código BR 202013026796-7 e é de grande praticidade e robustez.

É importante relatar que o dispositivo deste manual é a junção das três peças encontradas no mercado, sendo de extrema relevância a sua utilização para reservatórios de um modo geral. O seu uso deve estar em harmonia com o dosador de cloro e o conjunto sucção flutuante para promover a eliminação dos riscos de contaminação da água armazenada em reservatórios.

4. Referências

ABNT. NBR 10.844: Instalações Prediais de Águas Pluviais. Rio de Janeiro: ABNT.1981.

----- **NBR 15.527:** Água de Chuva - Aproveitamento de Coberturas em Áreas.

ARNESEN, A. S.; SILVA, A. L.; SILVA, C. N. **Avaliação de dosador hidráulico de ácido tricloroisocianúrico em águas de poços profundos.** Revista Hydro, São Paulo, 2017.

AZEVEDO, A. D. P. - **Dosador de cloro sólido para água de consumo em geral.** Depósito de pedido nacional de Patente N°: BR 11 2014 032215 5 A2 . 24 de maio de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília:Ministério da Saúde, 2006.212p.

DELFIACO, A.M. **Bomba de acionamento manual para cisternas,** 2012.47f. Trabalho de conclusão de curso-Graduação em Engenharia Mecânica.Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília-Brasília,2012

ZANCUL, M.S. **Água e Saúde.** Brasil. Ministério da Saúde.

FUNASA. Boletim Informativo: **Saneamento Rural.** 2011.

Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2014. 112 p

SOUZA, M.J. **Desenvolvimento de Sistema de Captação, armazenamento e tratamento de água de chuva para consumo humano.** 2018. 71 f. Tese (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal do Vale do São Francisco -UNIVASF, 2018.