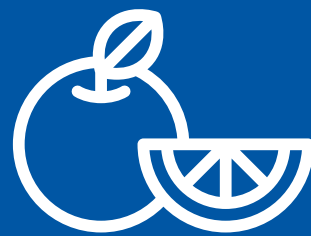
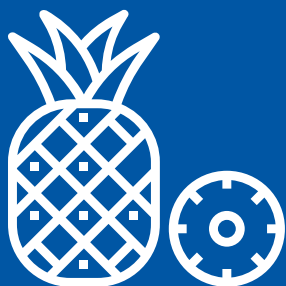
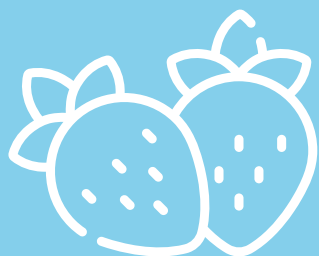


AGROINDÚSTRIA FAMILIAR

Orientações para tratamento simplificado da água





AGROINDÚSTRIA FAMILIAR:

Orientações para tratamento simplificado da água

Jackson Fernandes de Freitas
Mariana Barboza Vinha
Rachel Quandt Dias

Vitória, ES
2021

© 2021 - Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil
CEP 29052-010 - Caixa Postal 391 - Telefones: (27) 3636-9888/ 3636-9846
www.incaper.es.gov.br / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

DOCUMENTOS Nº 284
ISSN 1519-2059
Editor: Incaper
Formato Impresso e Digital
Tiragem: 1000
Novembro de 2020

Conselho Editorial

Presidente – Sheila Cristina Prucoli Posse
Gerência de Transferência de Tecnologia e Conhecimento – Vanessa Alves Justino Borges
Gerência de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – Renato Corrêa Taques
Gerência de Assistência Técnica e Extensão Rural – Celia Jaqueline Sanz Rodriguez
Coordenação Editorial – Aparecida de Lourdes do Nascimento e Vanessa Alves Justino Borges (Coordenadora Adjunta)

Membros:

Anderson Martins Pilon
André Guarçoni Martins
Cintia Aparecida Bremenkamp
Fabiana Gomes Ruas
José Aires Ventura
Marianna Abdalla Prata Guimarães
Mauricio Lima Dan
Renan Batista Queiroz

Colaboradores:

Jozyllen Nunes da Costa - Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural
Karen Cristina da Silva Teixeira Poltronieri - Agente em Desenvolvimento Agropecuário

Equipe de produção

Projeto Gráfico, Capa e Diagramação:
Cristiane Gianezi da Silveira
Aliana Pereira Simões
Rogério Cruz Guimarães
Revisão Textual: Raquel Vaccari de Lima
Ficha Catalográfica: Merielem Frasson da Silva
Crédito das Fotos: Acervo dos autores

Incaper
Biblioteca Rui Tendinha
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F866 Freitas, Jackson Fernandes de.
Agroindústria familiar : orientações para tratamento
simplificado da água / Jackson Fernandes de Freitas,
Mariana Barbosa Vinha, Rachel Quandt Dias. – Vitória,
ES : Incaper, 2021.
44 p. : il. color. – (Incaper, Documentos, 284)

ISSN 1519-2059

1. Indústria Agrícola. 2. Cadeia Produtiva. 3. Água. 4. Qualidade da
Água. 5. Tratamento da Água. I. Freitas, Jackson Fernandes de. II.
Mariana Barbosa Vinha. III. Rachel Quandt Dias. IV. Instituto Capixaba
de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. V. Série. VI. Série:
Documentos, 284.

CDD 631.7

Ficha catalográfica elaborada por Merielem Frasson da Silva – CRB-6 ES/675.

AUTORES

Jackson Fernandes de Freitas

Engenheiro de Alimentos, M.Sc. em Engenharia Mecânica, Coordenador de Agroindústria e Empreendedorismo Rural na Secretaria de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag).

Mariana Barboza Vinha

Engenheira de Alimentos, M.Sc. em Tecnologia de Alimentos, Agente de Extensão em Desenvolvimento Rural do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

Rachel Quandt Dias

Médica Veterinária, Esp. em Processamento e Controle de Qualidade de Carnes, Leite, Ovos e Pescado, Coordenadora Técnica de Segurança Alimentar e Estruturação da Comercialização (Incaper).

APRESENTAÇÃO

A implantação de agroindústrias é uma forma de diversificar as atividades na propriedade rural e contribuir para o aumento da renda dos agricultores familiares. Esses empreendimentos contribuem para ampliar a oferta de alimentos, agregar valor à produção primária e promover o desenvolvimento local, portanto desempenham um importante papel social e econômico no meio rural capixaba.

Esta publicação contém as orientações necessárias para a realização do tratamento simplificado da água utilizada na agroindústria familiar, possibilitando aos empreendedores não só o atendimento à legislação, mas também o controle da potabilidade da água utilizada nos processos de fabricação.

O presente documento é fruto do Programa Estadual de Agroindústria Familiar e Empreendedorismo Rural (Agrolegal), instituído pelo Governo do Estado do Espírito Santo. Esperamos que seja um instrumento de auxílio aos técnicos e de incentivo aos empreendedores rurais das agroindústrias familiares a se apropriarem das informações técnicas fornecidas, e que elas possam contribuir para a adequação dos estabelecimentos à legislação sanitária vigente, resultando na valorização dos produtos perante o consumidor.

Pedro Gilson Rigo
Superintendente do Sebrae-ES

Antonio Carlos Machado
Diretor-Presidente do Incaper

Paulo Roberto Foletto
Secretário de Estado da Agricultura

José Renato Casagrande
Governador do Espírito Santo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CONTAMINANTES PRESENTES NA ÁGUA.....	12
3 ASPECTOS LEGAIS E DE QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES	13
4 SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA PARA USO NAS AGROINDÚSTRIAS	15
5 SISTEMAS DE TRATAMENTO	16
5.1 Filtração.....	17
5.2 Cloração	17
5.3 Instalação do sistema de tratamento de água.....	18
5.4 Descrição	19
5.5 Materiais necessários	20
5.6 Passo a passo da instalação do sistema	21
6 CONTROLE DA CLORAÇÃO	27
6.1 Cloro residual livre e cloro residual combinado.....	27
6.2 Tempo de contato do cloro para desinfecção da água	28
6.3 Monitoramento do teor de cloro na água.....	29
6.3.1 PASSO A PASSO PARA USO DO TESTE RÁPIDO DE QUANTIFICAÇÃO DE CLORO PELA ORTOTOLIDINA:	31
6.4 Registro do monitoramento do teor de cloro	33
6.5 Ajustes na cloração	34
7 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO	35
7.1 Reposição das pastilhas do clorador	35
7.2 Troca do elemento filtrante	35
7.3 Higienização dos reservatórios	35
8 VERIFICAÇÃO DA POTABILIDADE	36
8.1 Medidas corretivas em casos de não conformidades	37
9 REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A qualidade da água utilizada na agroindústria de alimentos e bebidas é de fundamental importância para garantir a segurança de seus produtos. O uso da água é indispensável para as operações de limpeza e desinfecção de equipamentos, instalações e utensílios e para a higiene pessoal dos trabalhadores da agroindústria. Além disso, também pode ser utilizada como ingrediente dos produtos, na produção de gelo ou de vapor para operações específicas, como a pasteurização do leite. A presença de contaminantes na água utilizada pelas agroindústrias pode resultar na contaminação de seus produtos.

Diante do risco de contaminações veiculadas pela água, as normas sanitárias determinam que a água utilizada nas agroindústrias esteja em conformidade com os padrões de potabilidade, e a comprovação do atendimento a esse requisito é exigido para o licenciamento sanitário e funcionamento das agroindústrias em todos os órgãos.

A regularização das agroindústrias familiares é de fundamental importância ao desenvolvimento sustentável da atividade. Além de contribuir para oferta de produtos seguros ao consumo humano, garante a comercialização desses produtos em mercados formais. No entanto, o cumprimento dos requisitos legais para formalização, algumas vezes, é de difícil entendimento para os agricultores familiares, e, por isso, tecnologias simples, como a proposta neste manual técnico, podem contribuir para o atendimento a esses requisitos.

Neste sentido, o presente documento propõe um sistema simples e de baixo custo para o tratamento da água obtida de fontes alternativas de captação, bem como orientações para o controle da potabilidade dessa água. Espera-se que as informações contidas neste manual possibilitem aos agricultores familiares atenderem às exigências sanitárias quanto à qualidade da água e contribuam para regularização sanitária dos seus empreendimentos. Cabe ressaltar que as informações contidas neste material são aplicáveis a todo tipo de agroindústria, seja de produtos de origem animal, de bebidas, seja de outros alimentos.

2 CONTAMINANTES PRESENTES NA ÁGUA

A água pode ser a fonte de diferentes tipos de contaminantes, que podem ser de natureza química, física ou biológica. Dentre os contaminantes químicos presentes na água destacam-se os metais pesados, os pesticidas agrícolas e as toxinas produzidas por algas. Os contaminantes físicos, como matéria em suspensão, folhas e demais sujidades, são mais fáceis de controlar, pois podem ser removidos por decantação e/ou filtração. Os contaminantes biológicos são os micro-organismos, tais como bactérias, vírus e parasitas, que podem estar presentes na água e contaminar diretamente os manipuladores, maquinários, superfícies ou mesmo os alimentos processados nas agroindústrias. As principais doenças que podem ser transmitidas pela água ou por alimentos contaminados incluem cólera, febre tifoide, diarreia infecciosa, gastroenterites bacterianas, hepatite A e diversos tipos de parasitoses, como amebíase, giardíase e ascaridíase (lombriga).

A presença de contaminantes na água deve ser monitorada e controlada desde a sua captação até à utilização nas agroindústrias. Análises laboratoriais preliminares realizadas na fonte de captação são fundamentais para a determinação do tipo de tratamento necessário para adequação aos padrões de potabilidade. Águas superficiais estão mais sujeitas à contaminação quando comparadas a águas subterrâneas. De modo geral, águas superficiais apresentam maior turbidez, presença de matéria orgânica e outras sujidades que exigem um tratamento mais complexo para retirada de contaminantes físicos, comuns em águas de represas, por exemplo. Águas subterrâneas, como aquelas obtidas de poços escavados ou perfurados, são tratadas por métodos mais simples, visto que possuem pouca quantidade de contaminantes físicos.

3 ASPECTOS LEGAIS E DE QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES

As principais fontes de captação da água utilizada nas agroindústrias familiares capixabas são as nascentes (51,2%) e os poços escavados (37,2%). Apenas uma pequena parte dos estabelecimentos (15,4%) é contemplada pelo sistema público de abastecimento de água (VINHA; DIAS, 2019). Assim, pode-se afirmar que as fontes alternativas de captação prevalecem nesses empreendimentos. Considerando que a água captada de nascentes ou outras fontes superficiais deve ser submetida, no mínimo, aos processos de filtração e desinfecção, observou-se que apenas 8,8% dos empreendedores realizam o tratamento adequado da água, e a maioria deles (46,0%) não trata a água utilizada; os demais realizam tratamento incompleto, ou seja, só a cloração ou só a filtração (VINHA; DIAS, 2019).

Ainda neste sentido, apesar de o monitoramento da qualidade da água por meio de análises laboratoriais ser uma exigência legal, 37,2% dos empreendedores nunca realizaram uma análise microbiológica da água utilizada na agroindústria (VINHA; DIAS, 2019). Além de estarem em desacordo com uma determinação legal, há um risco potencial de a água utilizada veicular contaminações aos produtos, colocando em risco a saúde pública.

Os padrões de potabilidade da água para consumo humano são estabelecidos na Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde. A legislação determina os padrões de potabilidade tanto para o abastecimento público coletivo como para a água de captação em fontes alternativas, situação na qual se encontra boa parte das agroindústrias familiares.

De acordo com a Portaria, a desinfecção ou cloração da água de consumo humano é obrigatória, e a água obtida de mananciais superficiais deve ser submetida à filtração como etapa prévia à desinfecção.

O tratamento deverá ser eficiente para garantir conformidade com o padrão microbiológico, que estabelece ausência de coliformes totais e de *Escherichia coli* em 100 mL de água. Após a cloração, o teor do cloro residual livre na água deve ser de no mínimo 0,2 mg/L e de no máximo 2 mg/L. A turbidez pós-desinfecção, no caso de águas subterrâneas, deve ser de no máximo 1,0 uT em 95% das amostras, sendo que não deve ultrapassar 5,0 uT em nenhuma das amostras. Caso haja não conformidades com relação aos parâmetros microbiológicos, a Portaria determina a adoção de medidas corretivas e nova frequência de monitoramento para controle da qualidade da água.

Além desses parâmetros em destaque, a Portaria estabelece também o tempo de contato mínimo para a desinfecção por cloração conforme temperatura e pH da água, limites para presença de substâncias químicas que representam risco à

saúde, limite para presença de cianotoxinas, padrão para radioatividade da água, padrões organolépticos (sensoriais) de potabilidade, frequência de monitoramento dos mananciais, de realização das análises e número mínimo de amostras a serem analisadas.

Cabe ressaltar que mesmo a água fornecida pelo sistema público de abastecimento necessita de cloração para seu uso nas agroindústrias. A empresa de abastecimento garante a potabilidade da água da saída da estação de tratamento até à sua ligação na agroindústria. No entanto, para garantir a concentração mínima de cloro, a agroindústria necessita realizar nova cloração para manter a qualidade da água até ao momento do uso.

O tratamento adequado, os procedimentos de controle, o monitoramento da qualidade e a comprovação da potabilidade da água por meio de laudos de análises laboratoriais são pré-requisitos estabelecidos por diferentes órgãos de fiscalização sanitária para regularização das agroindústrias familiares. Portanto, o descumprimento dessas medidas de controle e a ausência de laudos que atestem a potabilidade da água são consideradas infrações sanitárias, e sem essas medidas pode haver riscos à saúde pública.

Saiba mais

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, estabelece parâmetros de qualidade para utilização de águas superficiais para uso na agropecuária, abastecimento humano (com posterior tratamento), recreação e pesca. É função do CONAMA também determinar os parâmetros para lançamento de efluentes em corpos hídricos. Portanto, agricultores que fazem o lançamento de efluentes da agroindústria em corpos hídricos devem estar atentos a essas determinações, que se encontram disponíveis na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e na Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008.

4 SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA PARA USO NAS AGROINDÚSTRIAS

As principais fontes alternativas de água para uso em agroindústrias são os poços perfurados (Figura 1) e os mananciais superficiais, como nascentes, lagos, rios e açudes (Figura 2). Assim, alguns cuidados devem ser tomados na fonte de captação para evitar que a água utilizada seja contaminada. É necessário garantir que a fonte de captação esteja livre de contaminantes, ou que, caso ocorram, seja possível sua remoção ou redução em níveis aceitáveis por meio do tratamento adequado da água após a captação. Portanto, deve-se atentar para os seguintes aspectos na captação da água para uso nas agroindústrias familiares:

- A fonte de captação deve estar distante de pontos de contaminação, como pocilgas, depósitos de lixo, regiões com uso intensivo de agrotóxicos, fossas sépticas, entre outros.
- Poços e nascentes devem ser cercados e protegidos para evitar a entrada de animais e outras fontes de contaminação.
- Poços devem permanecer tampados e providos de uma pequena calçada de cimento com valetas ao redor, para evitar a contaminação por chuvas e enxurradas.
- Águas superficiais devem atender às exigências do CONAMA quanto à qualidade da água.



Figura 1 – Captação de água em poço escavado (A) e detalhe da figura 1A (B).



Figura 2 – Captação de água em nascente.

Fonte: <http://isp.copagril.com.br/web/noticias/n452/#>

5 SISTEMAS DE TRATAMENTO

O tratamento necessário para a água destinada ao consumo humano varia conforme as características físico-químicas e microbiológicas da água captada. De uma forma geral, as águas superficiais, como aquelas oriundas de rios e represas, necessitam de tratamentos físicos e químicos mais complexos para que se tornem adequadas aos padrões de potabilidade. Nestes casos, os sistemas de tratamento devem ser operacionalizados e controlados por um técnico qualificado, em função de sua complexidade.

A proposta deste manual é apresentar um sistema simplificado e de fácil implantação para o tratamento da água utilizada em agroindústrias familiares. A filtração seguida de cloração é o tratamento mínimo a ser realizado para a água captada de nascentes ou de poços artesianos para torná-la potável. O sistema é composto por um filtro simples e um dosador automático de pastilhas de cloro (“clorador”), utilizado para desinfecção da água.

5.1 Filtração

A filtração, primeira etapa do tratamento, tem como objetivo reduzir a quantidade de partículas em suspensão presentes na água, como sujidades e matéria orgânica. Esta etapa deve ser realizada antes da cloração, pois a redução do teor de matéria orgânica na água aumenta a eficiência do cloro. Além disso, a filtração contribui para a manutenção das tubulações e dos reservatórios, uma vez que eles permanecem limpos por mais tempo.

A presença de sujidades em excesso ou de alta concentração de matéria orgânica na água requer tratamentos adicionais, como o uso de filtros de filtragem lenta de cascalho, areia e carvão, ou até mesmo a instalação de uma unidade de tratamento simplificada com etapas de floculação, decantação e filtração da água antes de realizar a cloração. Esses tratamentos adicionais são necessários para que a água atinja a turbidez 1 uT, determinada pela legislação antes da desinfecção (BRASIL, 2017).

A água com alta concentração de íons ferro, magnésio e cálcio, também conhecida como água dura, necessita de um sistema de filtração um pouco mais complexo e adequado para a remoção desses íons antes da cloração. O uso da água dura prejudica as operações de higienização realizadas nas agroindústrias, pois interferem na ação dos produtos de limpeza e podem provocar incrustações nos equipamentos. Íons de ferro também reagem com cloro, oxidando e dando cor amarela para a água (água ferruginosa).

5.2 Cloração

A desinfecção, segunda etapa do tratamento da água, tem a função de eliminar os micro-organismos causadores de doenças. No sistema proposto, o método utilizado será a desinfecção da água por cloração (método químico), com a utilização de um dosador automático de cloro (agente desinfetante). É um método de baixa complexidade de implantação que pode ser utilizado para tratamento de grandes ou reduzidos volumes de água e apresenta baixo custo, sendo, portanto, aplicável às necessidades da agricultura familiar.

Os compostos clorados, popularmente conhecidos como “cloro”, são substâncias que contêm átomos de cloro em sua composição e podem ser de origem inorgânica ou orgânica. Esses compostos possuem poder sanitizante, por isso são muito utilizados na desinfecção de ambientes, equipamentos, utensílios e alimentos *in natura* como, por exemplo, frutas e verduras utilizadas como matéria-prima em algumas agroindústrias.

O hipoclorito de sódio é o composto clorado mais conhecido, por ser o ingrediente ativo da água sanitária utilizado em nossas casas. No entanto, o hipoclorito de sódio não pode ser utilizado no sistema de cloração automático proposto neste manual,

uma vez que este produto não é encontrado no formato de pastilhas de dissolução lenta. Assim, optou-se pela utilização do Tricloro-S-Triazina-Triona, que é um composto clorado orgânico, estável, de baixo custo, considerado seguro e aprovado para a utilização em água para consumo humano.

5.3 Instalação do sistema de tratamento de água

O sistema de tratamento de água deve ser instalado entre a fonte de captação da água e o reservatório da agroindústria (Figura 3). O local onde serão instalados o filtro e o clorador deve ser de fácil acesso e ter espaço suficiente para operação e manutenção dos equipamentos. É de extrema importância instalar o sistema antes do reservatório, pois, para que ocorra a desinfecção, o cloro livre deve permanecer na água durante um tempo (item 6.2).

O sistema deve estar protegido por cobertura e isolado por cerca ou mureta de modo a evitar impactos que possam danificá-los. Os componentes do sistema são constituídos de material plástico, que é facilmente danificado quando expostos diariamente ao sol e à chuva, portanto recomenda-se a instalação de um telhado de proteção para aumentar sua vida útil. Por questão de segurança é necessário evitar que crianças e animais tenham acesso ao cloro concentrado ou dos produtos à base de cloro utilizados no tratamento da água da agroindústria.

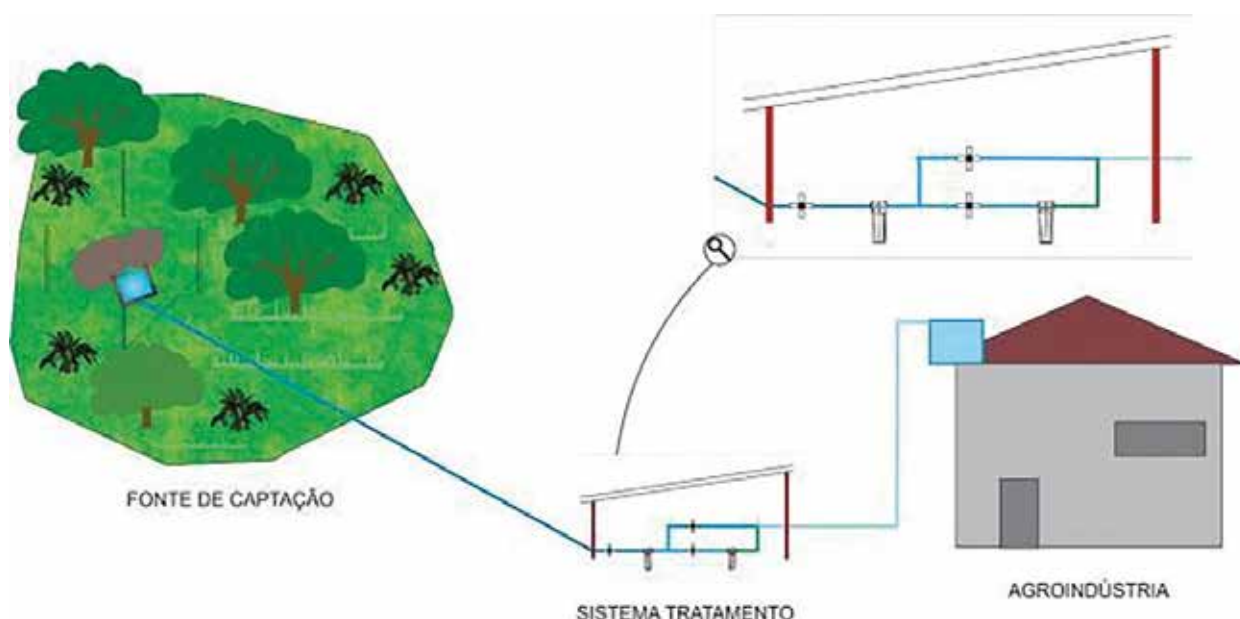


Figura 3 – Representação de sistema de tratamento de água captada de fontes alternativas.

5.4 Descrição

A instalação de um filtro antes do sistema de cloração é recomendada em todos os casos, sendo obrigatória para a captação de água em manancial de superfície, conforme abordado no capítulo 4. O sistema de cloração apresentado neste documento é composto por um clorador de pastilha instalado na tubulação de água. Parte da água filtrada proveniente da fonte de abastecimento entrará no clorador, onde estão as pastilhas de cloro, e sairá hiperclorada (Figura 4). Outra parte passará por um desvio, conhecido como *bypass*, e não passará por dentro do clorador. Posteriormente, a água hiperclorada será misturada à água não clorada que passou pelo desvio, obtendo-se ao final a água clorada. O sistema *bypass* permite controlar a concentração de cloro na água por meio de regulação da quantidade de água que passa pelo clorador e a quantidade que passa por fora. Assim, quando a água clorada apresentar teor de cloro muito alto, aumenta-se a quantidade de água filtrada (não clorada) que passa pelo desvio para diluir a água clorada que vai para o reservatório. E, ao contrário, quando a água estiver com teor de cloro muito baixo, reduz-se a vazão da água filtrada que passa pelo desvio, para aumentar a concentração do cloro na água que seguirá para o reservatório. Mais detalhes sobre a regulação do clorador serão abordados no capítulo 7.

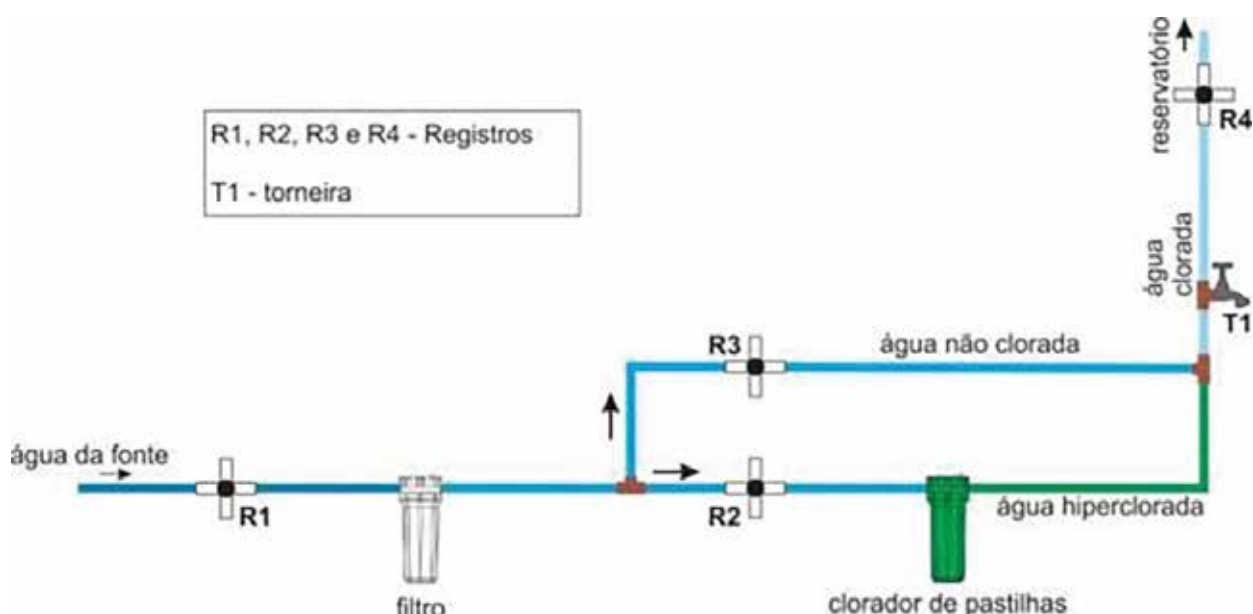


Figura 4 – Representação do sistema de tratamento de água composto por filtro e clorador.

O registro instalado antes do filtro (R1) permite o isolamento do sistema para limpeza e manutenção, quando necessário. Os registros instalados antes do clorador (R2) e no desvio (R3) regulam os fluxos de água hiperclorada e da água não clorada, permitindo alterar a concentração de cloro na água clorada que irá para o reservatório da agroindústria. A torneira (T1) é útil para retirada de amostras de água para análise do teor de cloro, permitindo os ajustes do sistema.

5.5 Materiais necessários

O Quadro 1 representa a descrição e a quantidade dos materiais necessários para a instalação do sistema de filtração e cloração em tubulação de água fria com 25 mm de diâmetro (Figura 5). Contudo, os materiais podem variar em função das características da tubulação e local de instalação na agroindústria.

Quadro 1 - Materiais necessários para a construção do sistema simplificado de desinfecção da água

Descrição do Material	Quantidade
Adesivo (Cola) para PVC (tubo 17 g);	1 unidade
Adaptadores de 25mm x ¾ polegada;	2 unidades
Adaptadores soldável curto de 50 mm x 1½ polegada;	2 unidades
Junta de redução soldável (luva) de 50 mm x 25mm;	2 unidades
Fita Veda Rosca 10m;	1 unidades
Registros ou válvulas de esfera;	4 unidades
Conexão em joelho 25mm;	3 unidades
Conexão em tê 25mm;	3 unidades
Torneira plástica (jardim);	1 unidades
Cano 25 mm;	3 metros
Cano 50 mm.	50 cm
Filtro de água	1unidade
Dosador de cloro automático	1 unidade



Figura 5 – Materiais necessários para instalação do filtro e clorador.

5.6 Passo a passo da instalação do sistema

A instalação do sistema de filtração e cloração deve atender aos passos a seguir:

1. Separar 4 pedaços de cano com cerca de 10 cm e 2 registros. Conectar 2 peças de cano a cada registro (Figura 6).



Figura 6 – Pedaços de cano de 10 cm e registro (A); peças de cano conectadas ao registro (B).

2. Separar 2 adaptadores de 25mm x 1½ polegada e o filtro. Instalar os adaptadores na entrada e saída de água do filtro (Figura 7).

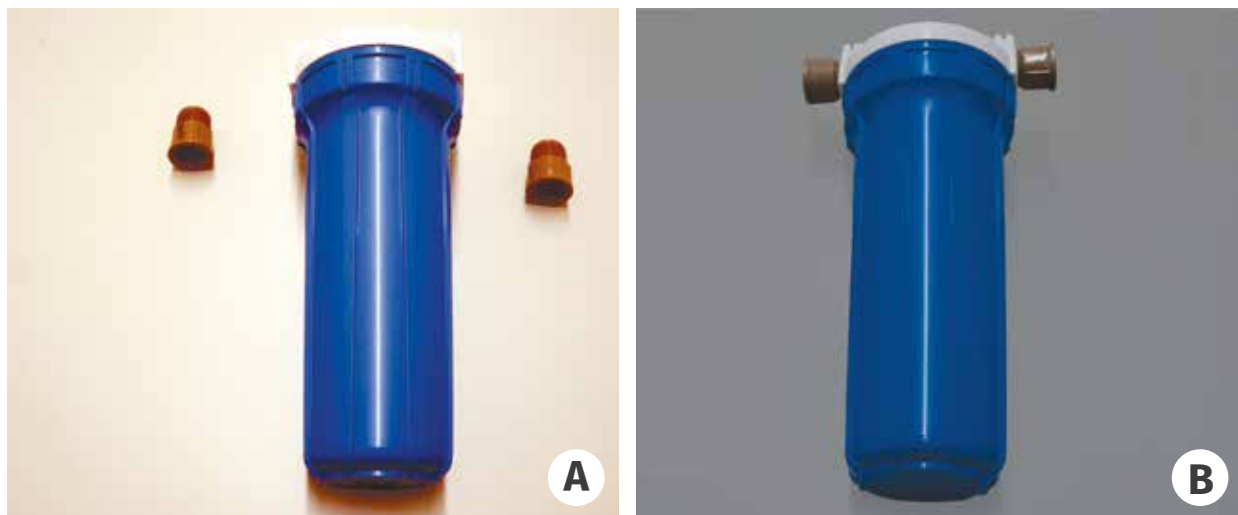


Figura 7 – Filtro e adaptadores (A); adaptadores instalados no filtro (B).

3. Separar as peças das etapas 1 e 2 e um pedaço de cano de cerca de 15 cm. Colar o registro na entrada do filtro e o cano na saída. A entrada possui a indicação “IN” e uma seta indicativa do sentido do fluxo da água para dentro do filtro, a saída possui a indicação “OUT” e a seta indicando fluxo de água para fora do filtro (Figura 8).

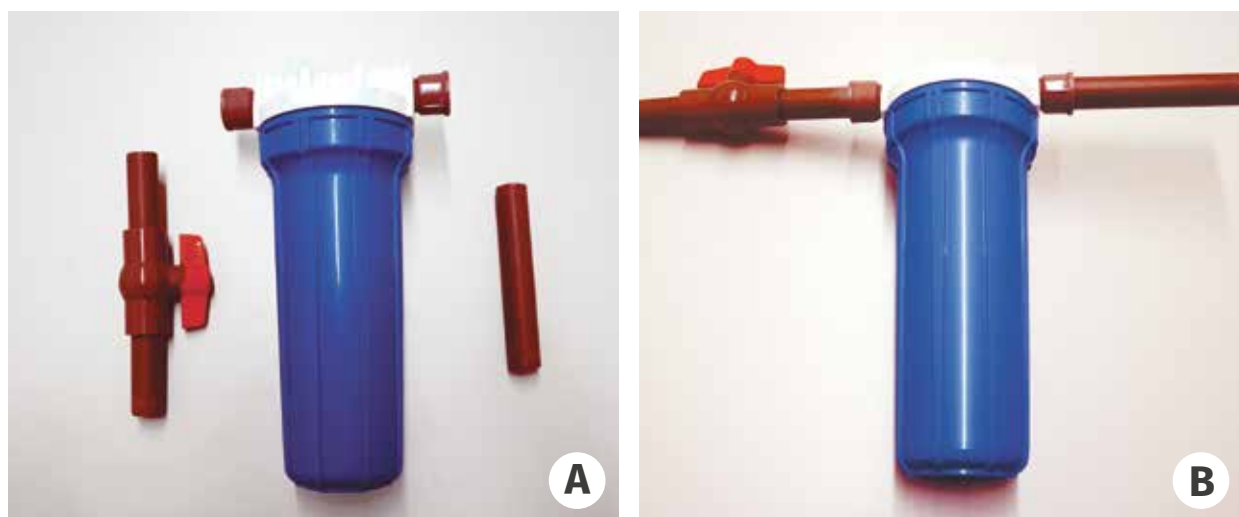


Figura 8 – Peças das etapas 1 e 2 e pedaço de cano (A); peças conectadas (B).

4. Separar 2 conexões (luvas) de 50mm x 1½ polegadas, 2 peças com cerca de 10 cm cano de 50mm e 2 juntas de redução (luvas) de 50mm para 25 mm. Em cada peça

de cano unir uma conexão de 50mm x 1 1/2 polegadas e 1 luva de 50mm para 25mm (Figura 9).

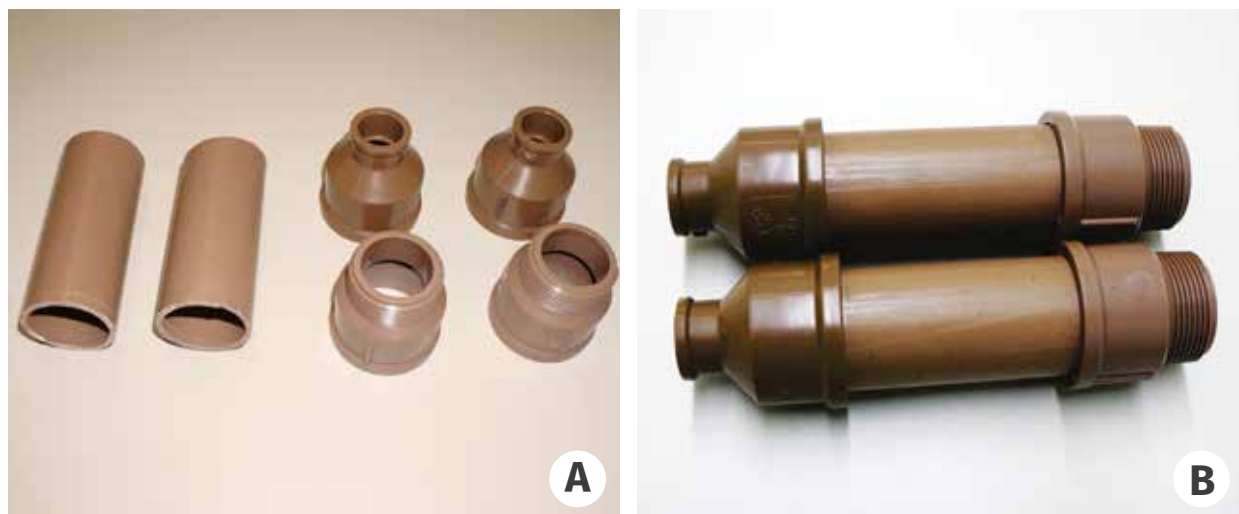


Figura 9 – Pedacos de cano, conexões e juntas de redução (A); peças unidas (B).

5. Separar as 2 peças da etapa 4 e o clorador. Unir uma peça na entrada e outra na saída do clorador (Figura 10).

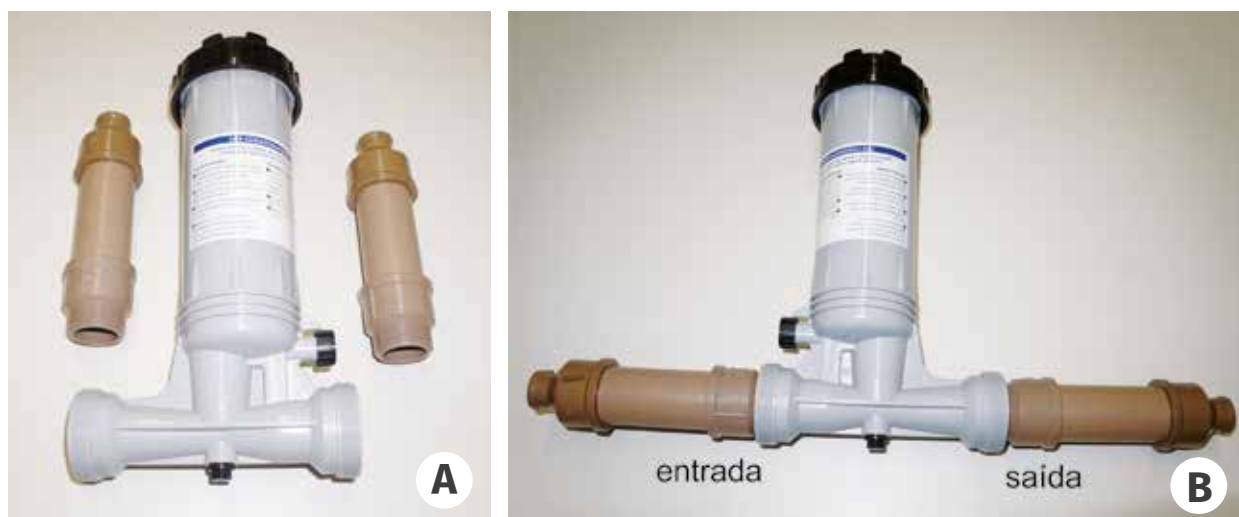


Figura 10 – Clorador e peças da etapa 4 (A); peças unidas na entrada e saída do clorador (B).

6. Separar as peças da etapa 3, etapa 5, 1 conexão em T (tê), 1 registro e 2 peças de cano de 10cm (Figura 11). Unir o registro às 2 peças de cano, conforme a etapa 1. Utilizando a conexão em T (tê), unir o cano ligado à saída com filtro com o registro. Em seguida unir a entrada do clorador à outra ponta do registro. A entrada do clorador é a que possui a indicação “IN” (Figura 12).



Figura 11 – Peças das etapas 3 e 5, conexão em T (tê), registro e duas peças de cano de 10 cm.



Figura 12 – Peças conectadas ao filtro e ao clorador.

7. Separar 3 peças de cano (com cerca de 30, 45 cm, e 55 cm respectivamente), 1 registro e 1 conexão em joelho (Figura 13). Unir a peça de cano de 45 cm na conexão

em T (tê) entre o filtro e o registro. Unir as outras 2 peças de cano ao registro e ligá-las ao conjunto por meio da conexão em joelho (Figura 14).



Figura 13 – Peças de cano de 30, 45 e 55 cm, registro e conexão em joelho.



Figura 14 – Peças unidas e conectadas ao conjunto.

8. Separar 2 peças de cano (com cerca de 10 e 45 cm, respectivamente), 1 conexão em T (tê) e 1 conexão em 90° (joelho). Conectar o pedaço de cano de 10 cm ao final do filtro. Conectar o T (tê) e o cano de 45 cm. Fechar o desvio (bypass) com a conexão em T (tê) na parte de cima do conjunto (Figuras 15 e 16).



Figura 15 – Peças de cano com 10 e 45 cm, conexão em T (tê) e conexão em 90° (joelho).

9. Separar 2 peças de cano com cerca de 10 cm e 1 registro. Conectar as peças de cano ao registro e em seguida unir ao conjunto (Figura 16).



Figura 16 – Peças de cano com 10 cm e registro.

Ao finalizar a montagem, basta fazer a conexão do sistema entre a rede de abastecimento e o reservatório.

Recomenda-se a instalação de uma torneira após o sistema de cloração, para que possa ser medido o teor de cloro da água que está chegando ao reservatório.

Recomendações:

- Utilizar fita veda rosca nas conexões rosqueadas.
- Nas conexões coladas, lixar levemente as extremidades dos canos antes de soldar/colar as conexões.

6 CONTROLE DA CLORAÇÃO

O controle da concentração de cloro na água é de grande importância para a garantia da eficiência do processo de desinfecção. O controle é realizado por meio do monitoramento do teor de cloro livre ou combinado, presente em uma amostra de água, seguido do registro deste monitoramento. Caso seja identificado valor em desacordo com o padrão de potabilidade estabelecido, devem-se adotar medidas corretivas para adequação e registrá-las.

6.1 Cloro residual livre e cloro residual combinado

O cloro residual livre, ou cloro livre, é composto pela combinação do ácido hipocloroso (HClO) e do íon hipoclorito (ClO^-) dissolvidos na água durante o processo de cloração. Esses compostos apresentam alto poder oxidante, por isso são capazes de inativar os micro-organismos presentes na água. No entanto, esses compostos reagem também com a matéria orgânica e compostos amoniacais, formando as cloraminas. Esse grupo de substâncias formadas a partir da ligação com o cloro livre é denominado cloro residual combinado, ou cloro combinado. O cloro livre possui maior poder de desinfecção quando comparado ao cloro combinado, portanto o ideal é que a água apresente maior concentração de cloro livre. A soma das concentrações de cloro residual livre e de cloro combinado equivale ao cloro residual total, ou cloro total.

Segundo a Portaria GM/MS nº 888/21, a água utilizada nas agroindústrias deve

apresentar concentração de cloro residual livre entre 0,2 mg/L e 5 mg/L (sendo, porém, recomendável mantê-la até 2 mg/L), ou cloro residual combinado entre 2 mg/L e 4 mg/L. Esses valores de referência devem ser adotados para a água ao final da linha de abastecimento, ou seja, nas torneiras da área interna da agroindústria. Caso a agroindústria possua vários pontos de água, recomenda-se a avaliação no ponto mais distante da tubulação.

6.2 Tempo de contato do cloro para desinfecção da água

A desinfecção da água ocorre pela ação do cloro sobre os micro-organismos presentes nela, e para garantir a eficácia dessa ação é necessário que o cloro permaneça em contato com a água por um tempo determinado. O tempo de ação do cloro é o tempo mínimo que a água clorada deve permanecer no reservatório para sua desinfecção. Este tempo é estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021 e varia conforme a fonte de captação da água (manancial superficial ou subterrâneo); presença ou ausência de contaminação por *Escherichia coli*; concentração de cloro residual livre ou combinado; temperatura e pH da água. O Quadro 2 apresenta valores de tempo de contato para diferentes faixas de temperatura, pH e concentração de cloro para a desinfecção da água de mananciais subterrâneos. De uma forma geral, o tempo de contato deverá ser maior quanto menor a temperatura e mais alto o pH da água. Aumentando a concentração de cloro livre, reduz-se o tempo de contato.

Quadro 2 - Tempo de contato, em minutos, para desinfecção de águas subterrâneas em diferentes faixas de temperatura, pH e concentração de cloro

Cloro Residual Livre	Temperatura 10°C			Temperatura 20°C			Temperatura 30°C		
	pH 6,0	pH 7,0	pH 9,0	pH 6,0	pH 7,0	pH 9,0	pH 6,0	pH 7,0	pH 9,0
0,6	19	29	57	10	14	28	5	7	14
1,2	11	16	32	5	8	16	3	4	8
1,8	8	11	22	4	6	11	2	3	6

Fonte: Anexo 6 da Portaria GM/MS nº 888/2021.

6.3 Monitoramento do teor de cloro na água

O monitoramento da concentração de cloro na água da agroindústria é realizado por método colorimétrico com o uso de kits rápidos para a análise de pH e cloro na água. É importante que este monitoramento seja realizado no mínimo uma vez ao dia, pois, caso a cloração não esteja sendo eficiente, a falha será identificada em tempo hábil à correção.

Existem, disponíveis no mercado, diferentes tipos de testes rápidos para a quantificação de cloro e pH. É importante estar atento ao tipo de cloro residual, livre ou combinado que esses instrumentos avaliam. Para medir a concentração de cloro residual total na água das agroindústrias, pode-se empregar o teste rápido utilizado para a análise de pH e cloro na água de piscinas. Eles são comercializados em um estojo contendo um tubo plástico medidor e os reagentes vermelho fenol, para a análise de pH, e a ortotolidina, para a análise do cloro (Figura 17). As vantagens do uso desse tipo de teste são a simplicidade, a facilidade de encontrá-lo no mercado e o baixo custo. Por outro lado, o teste rápido com ortotolidina apresenta menor precisão, podendo incorrer em concentrações de cloro ineficientes ou demasiadamente altas.



Figura 17 – Kit de teste rápido para análise de pH e cloro em piscinas.

Fonte: <https://mercadolivre.com.br>

Outra forma de medição rápida do teor de cloro residual total é pelo método que utiliza fitas ou tiras-teste. Essa análise consiste em mergulhar a fita-teste por 1 a 5 segundos em uma amostra da água a ser analisada, aguardar de 15 a 30 segundos, e, em seguida, fazer a leitura da fita comparando com a escala de cores que indicam as concentrações, geralmente impressas nas embalagens das tiras-teste (Figura 18). Existem diversos fornecedores desse teste rápido, que, dependendo da marca e modelo, podem avaliar também vários outros parâmetros de qualidade da água além do cloro residual, tais como pH, alcalinidade total, dureza e metais pesados.



Figura 18 – Fitas-teste para análise de cloro e outros parâmetros em amostra de água.
Fonte: <https://pt.aliexpress.com>

Havendo recursos disponíveis, a aquisição de equipamento digital portátil para medição do teor de cloro livre por método colorimétrico é desejável (Figura 19). Esses equipamentos são facilmente encontrados em lojas virtuais; são de uso fácil e rápida leitura. Deve-se atentar para o fato de que, além do equipamento, é preciso adquirir o reagente utilizado, normalmente comercializado pelos mesmos fornecedores.



Figura 19 – Medidor digital portátil de cloro residual livre.
Fonte: <https://mercadolivre.com.br>

Saiba mais

A ortotolidina é um composto que reage na presença do cloro, cloramidas e outros compostos de cloro, o que resulta na produção de uma substância de cor amarela. A intensidade da cor amarela é diretamente proporcional à quantidade de cloro total presente na amostra de água. O método é apropriado para a determinação rotineira do cloro total, desde que não exceda a concentração de 10mg/L (FUNASA).

6.3.1 Passo a passo para uso do teste rápido de quantificação de cloro pela ortotolidina:

1. Abrir a torneira da área interna da agroindústria e deixar a água escoar por cerca de 30 segundos.
2. Lavar o frasco de análise (cubeta) enxaguando por, no mínimo, 3 vezes.
3. Encher o frasco com a água da torneira até atingir a marcação existente no frasco.
4. Pingar 4 gotas do reagente que possui cor amarela (ortotolidina) para avaliação do cloro.
5. Tampar o frasco, agitar levemente para misturar a água e o reagente.
6. Após agitar, comparar a coloração obtida na cubeta com a escala de cores padrão do frasco.

Recomendação:

Para facilitar a leitura, sugere-se colocar o frasco contra um fundo claro (folha de papel, parede etc.) para tornar as cores mais visíveis e fáceis de distinguir.

O método da ortotolidina realiza a medição do teor de cloro total, portanto deve-se adotar o intervalo de concentração estabelecido na legislação (BRASIL, 2017) para cloro residual combinado. Assim, a concentração de cloro identificada na avaliação deve estar entre 2,0 e 4,0 mg/L. As Figuras 20 a 24 apresentam a coloração esperada com base no método da ortotolidina para diferentes concentrações de cloro total presentes na água.



Figura 20 – Água sem adição de cloro (incolor).

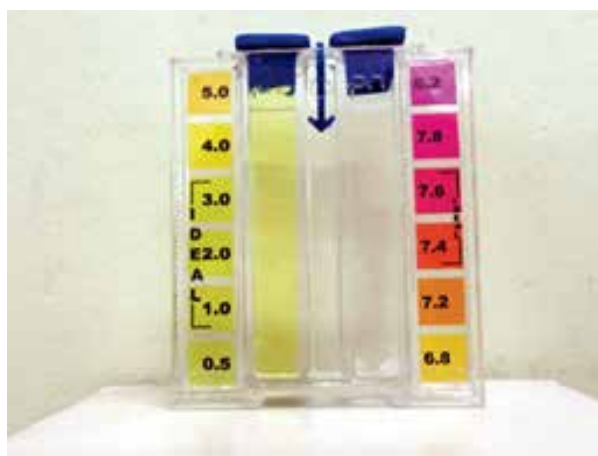


Figura 21 – Água com concentração de cloro de 0,5mg/L (cor amarela clara).

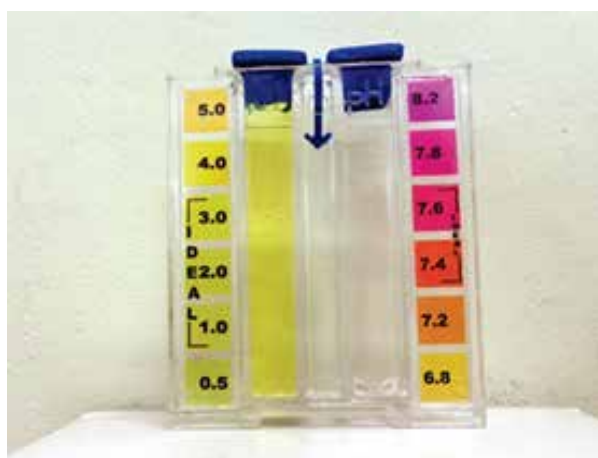


Figura 22 – Água com concentração de cloro de 2,0 mg/L (cor amarela).



Figura 23 – Água com concentração de cloro de 4,0 mg/L (cor amarela intensa).

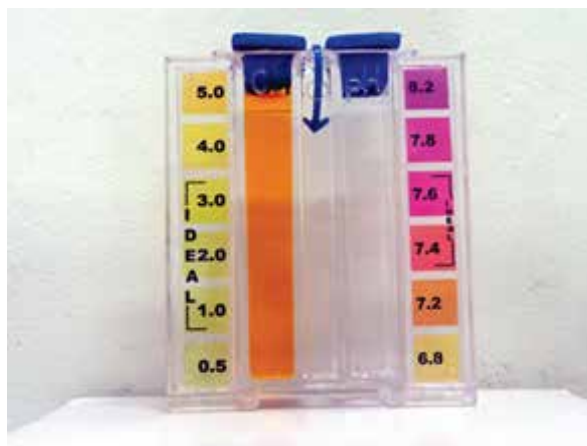


Figura 24 – Água com concentração de cloro acima de 4,0 mg/L (cor laranja).

Atenção

A presença de coloração natural, turbidez e nitratos na água dificulta a determinação do teor de cloro pelo método colorimétrico e pode interferir no resultado da análise. Portanto, é necessário que esses parâmetros físicos estejam em conformidade com os padrões estabelecidos para água potável. Caso não haja conformidade, a medição do teor de cloro deverá ser realizada por outros métodos ou por análises laboratoriais.

6.4 Registro do monitoramento do teor de cloro

Os valores obtidos no monitoramento diário da concentração de cloro e de pH devem ser registrados em uma planilha de controle. O Anexo A apresenta uma sugestão de planilha de controle desse monitoramento, que poderá ser utilizada pela agroindústria ou adaptada para atender a sua realidade. Esses registros de controle devem ser arquivados e mantidas as cópias originais para avaliações futuras de agentes vinculados aos órgãos de inspeção sanitária. Eles comprovam a realização e eficácia do processo de desinfecção da água. Cabe ressaltar que os registros não devem ser passados a limpo e que é necessário ter atenção durante o preenchimento para evitar rasuras.

6.5 Ajustes na cloração

Caso os valores obtidos na medição se encontrem fora da faixa adequada, é necessário realizar ajustes na vazão do clorador. Valores abaixo do limite mínimo estabelecido indicam que a quantidade de cloro é insuficiente e deverá ser aumentada a quantidade de água que passa pelo clorador. Assim deve-se abrir um pouco mais o registro R2 da tubulação que leva a água para dentro do clorador, aumentando a vazão da água hiperclorada (Figura 25). Outra possível causa da cloração insuficiente é o desgaste das pastilhas de cloro. Portanto, é necessário verificar o desgaste da pastilha e acrescentar uma nova, se necessário.

Valores acima do limite máximo estabelecido indicam que a concentração de cloro na água está muito alta, o que pode provocar alteração do sabor dos produtos, caso a água seja usada diretamente na fabricação; causar irritação nos olhos e na pele dos manipuladores e acarretar consumo excessivo de pastilhas de cloro. Para reduzir a quantidade de cloro dissolvida na água pode-se fechar um pouco o registro R2 da tubulação que leva a água para dentro do clorador ou abrir um pouco mais o registro R3 da tubulação de água não clorada que passa pelo desvio (Figura 25).

Para a realização da regulagem do sistema, é necessário realizar a avaliação do teor de cloro após qualquer interferência, ou seja, sempre que abrir ou fechar um dos registros ou sempre que realizar a substituição das pastilhas. Para tornar essa avaliação mais fácil, recomenda-se a instalação de uma torneira (T1) logo após a tubulação onde ocorre a mistura da água do desvio e a da água hiperclorada (Figura 25). Caso contrário, o responsável pelo ajuste terá que ir até a parte interna da agroindústria para fazer a avaliação a cada ajuste.

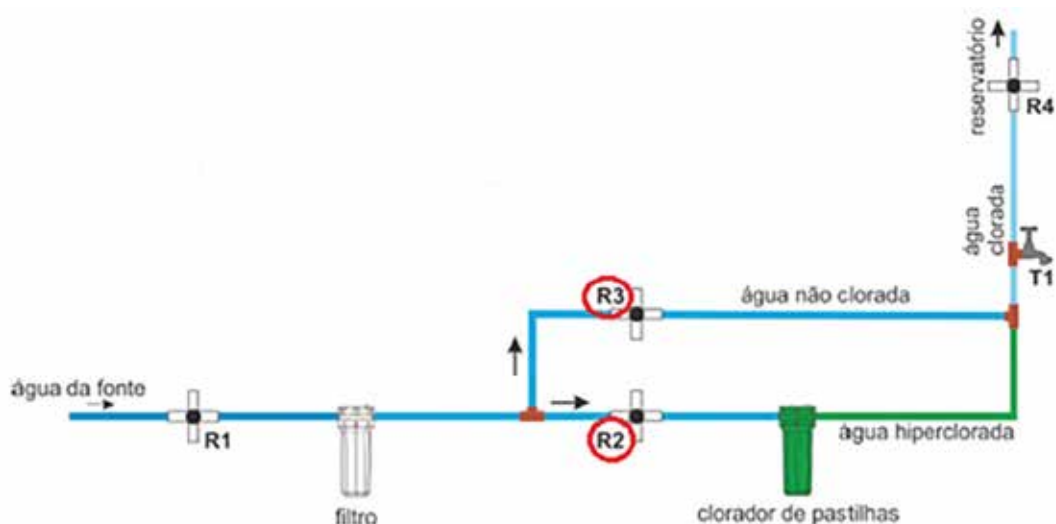


Figura 25 – Registros (R2 e R3) e torneira (T1) utilizados para corrigir e verificar a concentração final de cloro na água.

7 MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

7.1 Reposição das pastilhas do clorador

A passagem da água pelo clorador produz uma água hiperclorada, por isso a utilização de desvio (bypass) é necessária para diluir o cloro até atingir a concentração desejada. A concentração de cloro na água hiperclorada pode variar em função da vazão de água, quantidade de pastilhas e desgaste das pastilhas. Com o funcionamento do sistema, a pastilha vai sendo consumida com o tempo, o que torna necessário adicionar novas pastilhas.

A adição das pastilhas de cloro deve ser realizada conforme as orientações do fabricante do dosador de cloro (clorador).

7.2 Troca do elemento filtrante

Com o funcionamento do filtro, o elemento filtrante fica sobrecarregado e perde o poder de filtração, o que torna necessária a sua substituição. Além da redução na vazão da água, que é um sinal do excesso de sujidades no filtro, outros indícios de que o elemento filtrante deva ser trocado são a presença de algas no interior do filtro ou do reservatório e a observação de material particulado em suspensão no interior dos reservatórios.

O prazo para substituição do elemento filtrante dependerá, sobretudo, da qualidade da água que é tratada. No entanto, o fabricante recomenda a substituição em períodos pré-estabelecidos. Para realizar a troca, devem ser seguidas as orientações do fabricante.

7.3 Higienização dos reservatórios

Para a manutenção da potabilidade da água é recomendado que os reservatórios da agroindústria, normalmente caixas d'água, estejam em boas condições de uso e de funcionamento. Devem ser mantidos cobertos com tampas ajustadas, não devem apresentar rachaduras ou qualquer outro dano e devem ser higienizados em intervalos de no máximo seis meses. Deverá ser mantido um registro das atividades de controle de higienização dos reservatórios a fim de se comprovar sua frequência de higienização. O acúmulo de sujidades e matéria orgânica nos reservatórios compromete a eficiência do cloro, reduzindo a eficácia de desinfecção da água, o que possibilita o desenvolvimento de musgos, lodo ou micro-organismos indesejados.

Atenção

A higienização dos reservatórios deve ocorrer minimamente a cada 6 meses. A operação pode ser realizada pelos próprios trabalhadores da agroindústria devidamente treinados ou por uma empresa especializada. Quando a operação for realizada por trabalhador da agroindústria, é importante seguir as instruções previstas no Manual de Boas Práticas de Fabricação do estabelecimento, que deve contemplar minimamente a remoção de sujidades grosseiras, esfregaço das paredes e fundo do reservatório com auxílio de escovas e solução detergente, além de enxágue e desinfecção com solução hipoclorada.

O Anexo B deste manual apresenta procedimentos para limpeza e desinfecção dos reservatórios de água, e o Anexo C sugere um modelo de planilha para o registro das atividades de higienização dos reservatórios e de verificação das tubulações e do sistema de tratamento da água utilizada na agroindústria.

8 VERIFICAÇÃO DA POTABILIDADE

A comprovação da potabilidade da água é realizada por meio de análises laboratoriais para avaliar a conformidade com os parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação.

A. Parâmetros microbiológicos

Os padrões microbiológicos referem-se à água coletada na saída do sistema de tratamento, ou seja, na amostra coletada na área interna da agroindústria.

- Ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL da amostra.

B. Parâmetros físico-químicos

- Turbidez pós-desinfecção (águas subterrâneas): inferior a 1,0 uT em 95% das amostras e até 5,0 uT no restante das amostras mensais coletadas.
- Cloro residual livre, variando entre 0,2 mg/L e 2 mg/L (recomendável), ou cloro residual combinado, variando entre 2 mg/L e 4 mg/L.

- pH superior a 6,0 e inferior a 9,5 (recomendável).
- Teor de ferro máximo permitido de 0,3 mg/L.
- Teor de manganês máximo permitido 0,1 mg/L.

Obs.: Permite-se valores de ferro e manganês acima do estabelecido desde que esses elementos estejam complexados com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, e que suas concentrações não ultrapassem 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente.

Atenção

O cloro residual livre presente na água é volátil e a diminuição da sua concentração ocorre rapidamente. Assim, para fins de análises laboratoriais do teor de cloro residual livre (exigidas pelos órgãos fiscalizadores), deve-se sempre seguir as orientações do laboratório contratado quanto aos procedimentos de coleta das amostras ou contratar o serviço de coleta oferecido pelo laboratório.

8.1 Medidas corretivas em casos de não conformidades

Caso as análises apresentem resultados em desacordo com os padrões de potabilidade da água estabelecidos pela legislação, é necessária a adoção de medidas corretivas para adequação aos parâmetros legais. As principais não conformidades observadas e as respectivas medidas corretivas a serem tomadas estão representadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Medidas corretivas a serem adotadas caso ocorra desvios nos padrões de potabilidade da água

Não conformidade observada	Medida corretiva
Padrão estabelecido para coliformes, E. coli e bactérias heterotróficas acima dos limites estabelecidos	• Verificar pH e ajustar a concentração de cloro livre na água. • Realizar a higienização dos reservatórios e avaliar suas condições de manutenção. • Avaliar a contaminação microbiológica na fonte de captação.
Turbidez acima do padrão estabelecido	• Realizar a troca do elemento filtrante. • Realizar a substituição do filtro (ou instalar sistema de filtração).
Cloro residual livre abaixo de 0,2 mg/L ou cloro combinado abaixo de 2 mg/L	• Verificar o pH e ajustar a concentração de cloro livre na água. • Regular corretamente o clorador. • Adicionar pastilhas novas ao sistema
pH superior a 6,0 e inferior a 9,5	• Buscar orientação técnica de profissional habilitado para o tratamento adicional da água que permita a correção do pH.
Teor de ferro e manganês acima do limite mínimo estabelecido	• Buscar orientação técnica de profissional habilitado para a utilização de substância química ou filtros que permitam reduzir a concentração desses contaminantes em nível seguro.

É necessário que, após a adoção das medidas para correção das não conformidades, seja realizada nova análise da água para a verificação da eficácia das medidas corretivas adotadas.

Atenção

A Portaria nº888, de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde estabelece o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde que abrangem compostos orgânicos e inorgânicos. É necessário estar atento a esses padrões para garantia da segurança da água de consumo humano.

9 REFERÊNCIAS

Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de cloração de água em pequenas comunidades utilizando o clorador simplificado desenvolvido pela Funasa**. Brasília: Funasa, 2014. 36 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdecloracaodeaguaempequenascomunidades.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997**. [Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores Industrializadores de Alimentos]. Brasília: MAPA, 1997. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view. Acesso em: 13 abr. 2020.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. [Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências]. Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 13 abr. 2020.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 396, de 03 de abril de 2008**. [Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, e dá outras providências]. Brasília: MMA, 2008. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20396.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021**. [Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 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]. Brasília: MS, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 12 mai. 2021.

VINHA, Mariana Barboza; DIAS, Rachel Quandt. **Diagnóstico da agroindústria familiar no Espírito Santo**: resultados da pesquisa 2018. Vitória, ES: Incaper, 2019. 61 p. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3889/1/diagnostico-agroindustria-ES-vinha-dias.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2020.

ANEXOS

ANEXO A

Planilha de controle de potabilidade da água

Nome ou logo do Empreendimento	CONTROLE DA POTABILIDADE DA ÁGUA	Planilha: CPA
		Versão: 01
		Página: 1/2

Mês/Ano: _____

Responsável: _____

Dia	Hora	Ponto de coleta /local	pH	Cloro Residual Livre	Resultado (C/NC)

Realizar: mínimo 1 vez ao dia. Em caso de não conformidade, realizar novamente após a adoção de medida corretiva. Resultados considerados conformes:

Cloro Residual Livre (C.R.L): 0,2 a 2,0 mg/L.

Cloro Residual Combinado (C.R.C.): 2,0 a 4,0 mg/L.

*Observações e medidas corretivas devem ser registradas no verso.

ANEXO B

Procedimentos para limpeza e desinfecção de reservatórios de água

PROCEDIMENTOS PARA DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA

1. Feche o registro e esvazie a caixa d'água, abrindo as torneiras e dando descargas;
2. Quando a caixa estiver quase vazia, feche a saída e utilize a água que restou para a limpeza da caixa e para que a sujeira não desça pelo cano;
3. Esfregue as paredes e o fundo da caixa utilizando panos e escova macia ou esponja. Nunca use sabão, detergente ou outros produtos;
4. Retire a água suja que restou da limpeza, usando balde e panos, deixando a caixa totalmente limpa;
5. Deixe entrar água na caixa até encher e acrescente 1 litro de água sanitária* (2,0% a 2,5%) para cada 1.000 litros de água. *A água sanitária deve ter registro no MS;
6. Aguarde por duas horas para desinfecção do reservatório;
7. Esvazie a caixa. Esta água servirá para limpeza e desinfecção das canalizações e do domicílio;
8. Tampe a caixa d'água para que não entrem pequenos animais ou insetos;
9. Anote a data da limpeza do lado de fora da caixa;
10. Finalmente abra a entrada de água.

Recomendações:

- Use botas de borracha e luvas nessa atividade;
- Este procedimento deverá ser realizado com periodicidade mínima de seis meses ou no caso do sistema de abastecimento público, de captação de água ou o reservatório (caixa d'água) tenham sido afetados por fatores que possam levar à contaminação, como enxurradas, enchentes e outros.

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde [folder]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/folder/procedimentos_desinfeccao_caixa_dagua_2014.pdf. Acesso em 04.12.2020

ANEXO C

Planilha para monitoramento de desinfecção de reservatórios e verificação de tubulações e sistema de tratamento

Nome ou logo do Empreendimento	HIGIENIZAÇÃO DE RESERVATÓRIO, VERIFICAÇÃO DE TUBULAÇÕES E DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Planilha: CPA
		Versão: 01
		Página: 1/1

Data	Item verificado	Observações, ações ou medidas corretivas	Responsável

[illegible]

ANOTAÇÕES

[illegible]



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
*Secretaria da Agricultura,
Abastecimento, Aquicultura e Pesca*

