Aline Loise Martins
Mestranda

Profª Drª. Lilian Akemi Kato
Orientadora

PROFCIAMB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS
POLO UEM

GUIA DE ORIENTAÇÕES: A QUALIDADE DA ÁGUA NA ÁREA RURAL

GOIOERÊ - PR
2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Aline Loise Martins
Mestranda

Profª Drª. Lilian Akemi Kato
Orientadora

GUIA DE ORIENTAÇÕES: A QUALIDADE DA ÁGUA NA ÁREA RURAL

GOIOERÊ - PR
2018

EXPEDIENTE TÉCNICO

Aline Loise Martins
Mestranda

Profª Drª. Lilian Akemi Kato
Orientadora

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO:

Rafael Melgueiro Ramos
Acadêmico de Tecnologia em Produção Publicitária

Resumo

A água, em quantidade e qualidade satisfatória, é essencial à vida, seja ela vegetal ou animal. O ser humano necessita deste elemento em quantidade suficiente e qualidade adequada para atender as suas necessidades, proteger a saúde e desenvolver-se. No meio rural, por diversas razões, a qualidade da água pode estar comprometida, principalmente, nos casos em que a população se auto abastece de fontes proximais. Isto pode influenciar parâmetros importantes da qualidade da água, não apenas ao consumo humano, mas para outros fins, como o agroindustrial. Este guia orientativo tem por objetivo ser um recurso didático que auxilie na interpretação de conceito básicos acerca da qualidade de água para consumo humano e também facilitar o entendimento dos produtores rurais em relação aos principais termos técnicos apresentados e recebidos nos laudos do Programa VIGIAGUA (Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano). A distribuição deste encarte para aqueles que buscam tal serviço se faz necessária em razão da constatação de índices alarmantes de análises de água insatisfatórias ao consumo humano na zona rural, ambiente em que, muitas vezes, a população se auto abastece, não conta com tratamento de água e tampouco dispõe de informações a respeito do referido tema. Esperamos que o produto possa contribuir para facilitar a aprendizagem e promover a sensibilização acerca da qualidade da água no meio rural.

Palavras-chave: Potabilidade da água. Saneamento rural. Educação Ambiental.

Abstract

The water in quantity and quality, it's essential to life, be it plant or animal. The human being needs this element in sufficient quantity and quality to meet their needs, to protect health and to develop itself. In rural areas, for various reasons, the water quality can be compromised, especially in cases where the population if auto supplies proximal sources. This can affect important parameters of water quality, not only for human consumption, but for other purposes, such as the agroindustrial sector. This guidance aims to guide be an educational resource to assist in the interpretation of basic concept about the quality of water intended for human consumption and also facilitate the understanding of rural producers in relation to main terms technician presented and received in the findings from VIGIAGUA (Monitoring of the Quality of the Water for Human Consumption). The distribution of this encarte for that they search such service if makes necessary in reason of the confirmation of alarming indices of unsatisfactory analyses of water to the human consumption in the agricultural, surrounding zone where, many times, the population if auto supplies, it doesn't count on water treatment and neither it makes use of information regarding the cited subject. We wait that the product can contribute to facilitate the learning and to promote the sensitization concerning the quality of the water in the rural environment.

Keywords: Water potability. Rural sanitation. Environmental Education.

Apresentação

Este guia de orientações é produto de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional do Programa de pós-graduação em rede nacional para o ensino de ciências ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Estadual de Maringá – PR, Campus Goioerê – PR que visa contribuir para um processo significativo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos qualidade da água,

Sabemos que é preciso investir em saneamento rural com foco na promoção de estratégias de ação e sensibilização sobre métodos de controle de qualidade da água e ainda, em orientações direcionadas em relação a interpretação prática das especificidades do Programa VIGIAGUA, sobretudo no que se refere aos termos técnicos contidos nos laudos deste Programa.

Por este motivo, a entrega deste guia gerado a partir do conteúdo disponibilizado no curso temático realizado durante a referida pesquisa será de extrema valia, para que estes indivíduos tenham acesso a um material físico, de fácil entendimento para consultas posteriores.

O conteúdo do guia está estruturado em 03 capítulos. O primeiro capítulo chama-se Água de qualidade para consumo humano e traz aspectos relativos as particularidades do tema, destacando bases conceituais, legais e educação em saúde sobre a qualidade de água.; o segundo capítulo denominado de conhecendo o PROGRAMA VIGIAGUA traz aspectos importantes relativos a interpretação prática das especificidades do Programa VIGIAGUA e o último capítulo: Alternativas de tratamento de água doméstico na área rural apresenta conteúdo para promoção do saneamento rural em relação a qualidade de água, apontando estratégias de ação para a melhoria da qualidade deste recurso natural.

GUIA DE ORIENTAÇÕES:

A QUALIDADE DA ÁGUA NA ÁREA RURAL

Sumário

CAPÍTULO 1

Água de qualidade para consumo humano.

Pag. 11

CAPÍTULO 2

Conhecendo o programa VIGIAGUA.

Pag. 14

CAPÍTULO 3

Alternativas de tratamento de água doméstico na área rural.

Pag. 23

R REFERÊNCIAS

Pag.26

F FONTE FIGURAS

Pag.28

A ANOTAÇÕES

Pag.29

Água de qualidade para consumo humano

Capítulo 1

Água de qualidade para consumo humano deve ser: Incolor, insípida (sem sabor) e inodora (sem cheiro).

Deve estar livre de: Materiais tóxicos e microrganismos (bactérias, protozoários etc.).

Deve conter sais minerais em quantidade necessária à nossa.

Insumo (matéria-prima) básico do século e de quase todos os processos produtivos, a água é vital para a produção de alimentos. Atender esta demanda da população mundial neste cenário de crescimento vem demandando cada vez mais água em quantidade e qualidade para o consumo. Neste sentido, a contaminação ou escassez da água afetam aspectos relativos ao saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, que por sua vez, são direitos dos cidadãos e itens indispensáveis para a qualidade de vida.

VOCÊ SABIA?

Existe uma legislação para tratar da qualidade de água para consumo humano no Brasil: A Portaria de Consolidação nº 5, PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX (BRASIL, 2017) dispõem sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A QUALIDADE DA ÁGUA PODE SER ENTENDIDA COMO O RESULTADO DE FENÔMENOS NATURAIS E DA ATUAÇÃO DO HOMEM

Com frequência, os diversos componentes físicos (sólidos e gases), químicos (componentes orgânicos e inorgânicos), biológicos (microrganismos) presentes na água conferem-na um grau de impureza, o que pode torná-la imprópria ao consumo humano (VON SPERLING, 2005). A poluição das águas pode ser oriunda de fonte pontual (individual) ou difusa (não individuais).

As fontes pontuais despejam poluentes em pontos específicos, por meio de canos de drenagem, valas ou linhas de esgotos (fábricas, usinas de tratamento de esgoto, minas subterrâneas, poços, entre outros), enquanto as fontes difusas são complexas e atingem grandes áreas (escoamento de produtos químicos, florestas exploradas, entre outros) (MILLER; SPOOLMAN, 2016).

CONHECENDO OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO:

Físicos	Químicos	Biológicos
Cor Turbidez Sabor e Odor Temperatura	Acidez - Dureza - Ferro e Manganês - Cloretos Nitrogênio - Fósforo Oxigênio Dissolvido - M.O Micropoluentes inorgânicos e orgânicos	Bactérias Arqueobactérias Algas Fungos Protozoários Vírus Helmintos

Capítulo 2

Conhecendo o programa VIGIAGUA

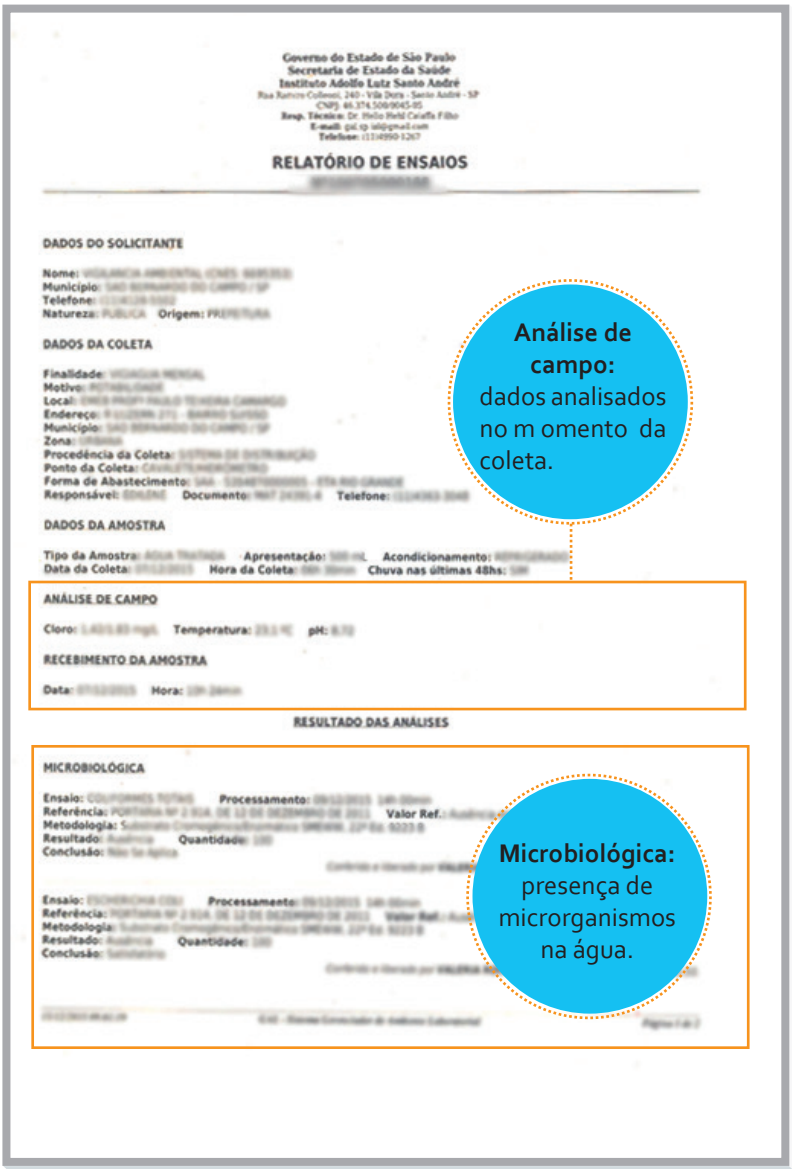
O Programa VIGIAGUA Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano) contribui no sentido de averiguar o atendimento dos padrões de potabilidade, sobretudo na área rural. Dentre os principais parâmetros analisados pelo Programa estão os indicadores microbiológicos: coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli;* parâmetros físicos: turbidez; cor aparente; parâmetros químicos: cloro. Estes indicadores são também utilizados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA.

VIGIAGUA

Vigilância da Qualidade da Água de Consumo Humano

CONHECENDO O LAUDO VIGIAGUA

Ao receber um laudo de análise de água do PROGRAMA VIGIAGUA, o usuário se depara com o seguinte documento:



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Estado da Saúde
Instituto Adolfo Lutz Santo André
Rua Rancio Colinos, 240 - Vila Dora - Santo André - SP
CNPJ: 46.374.500/0045-95
Resp. Técnico: Dr. Helio Held Calaffa Filho
E-mail: gal.cp.ial@gmail.com
Telefone: (11)4990-1267

RELATÓRIO DE ENSAIOS

DADOS DO SOLICITANTE

Nome:
Município:
Telefone:
Natureza: PUBLICA **Origem:** PREFEITURA

DADOS DA COLETA

Finalidade:
Motivo:
Local:
Endereço:
Município:
Zona:
Procedência da Coleta:
Ponto da Coleta:
Forma de Abastecimento:
Responsável: **Documento:** **Telefone:**

DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: **Apresentação:** **Acondicionamento:**
Data da Coleta: **Hora da Coleta:** **Chuva nas últimas 48hs:**

ANÁLISE DE CAMPO

Cloro: **Temperatura:** **pH:**

RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: **Hora:**

RESULTADO DAS ANÁLISES

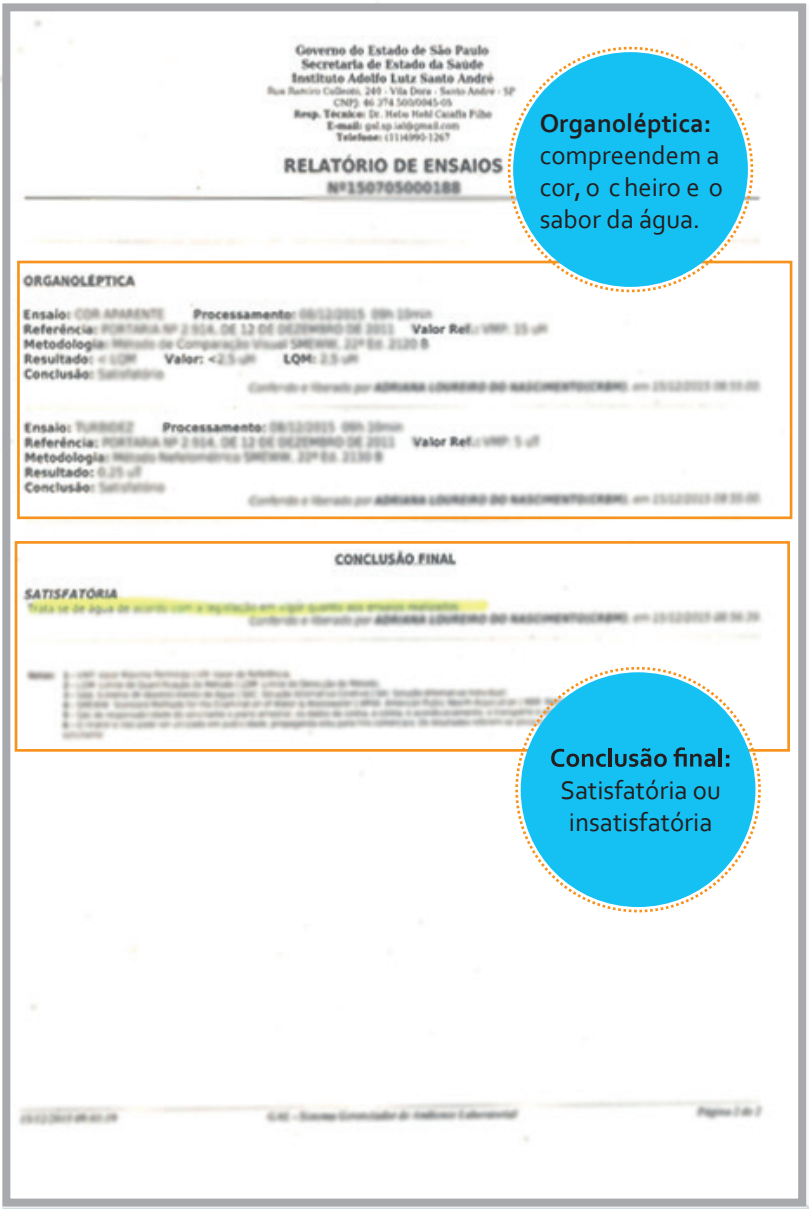
MICROBIOLÓGICA

Ensaio: **Processamento:**
Referência: **Valor Ref.:**
Metodologia:
Resultado: **Quantidade:**
Conclusão:

Ensaio: **Processamento:**
Referência: **Valor Ref.:**
Metodologia:
Resultado: **Quantidade:**
Conclusão:

Análise de campo: dados analisados no momento da coleta.

Microbiológica: presença de microrganismos na água.



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Estado da Saúde
Instituto Adolfo Lutz Santo André
Rua Ramiro Colleoni, 240 - Vila Dora - Santo André - SP
CNPJ: 46.374.500/0045-05
Resp. Técnico: Dr. Helio Hehl Casalta Filho
E-mail: gal.sp.ial@gmail.com
Telefone: (11)4990-1267

RELATÓRIO DE ENSAIOS
Nº150705000188

ORGANOLÉPTICA

Ensaio: COR APARENTE **Processamento:** 08/12/2015 09h 10min
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 15 uH
Metodologia: Método de Comparação Visual SMEWW, 22ª Ed. 2120 B
Resultado: < LQM **Valor:** <2,5 uH **LQM:** 2,5 uH
Conclusão: Satisfatória
Conferido e liberado por ADRIANA LOUREIRO DO NASCIMENTO(CRBM), em 15/12/2015 08:55:00

Ensaio: TURBIDEZ **Processamento:** 08/12/2015 09h 10min
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT
Metodologia: Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B
Resultado: 0,25 uT
Conclusão: Satisfatória
Conferido e liberado por ADRIANA LOUREIRO DO NASCIMENTO(CRBM), em 15/12/2015 08:55:00

CONCLUSÃO FINAL

SATISFATÓRIA
Trata-se de água de acordo com a legislação em vigor quanto aos ensaios realizados.
Conferido e liberado por ADRIANA LOUREIRO DO NASCIMENTO(CRBM), em 15/12/2015 08:56:39

Organoléptica: compreendem a cor, o cheiro e o sabor da água.

Conclusão final: Satisfatória ou insatisfatória

ESTE LAUDO ESTÁ DIVIDIDO EM:

- Análise de campo: compreendem os dados analisados no momento da coleta de amostra de água;
- Dados microbiológicos: avalia a presença de microrganismos na água;
- Caracterização organolética: ou seja, descrição dos atributos de cor, cheio e sabor da água.

OS DADOS DE ANALISE DE CAMPO ANALISAM:

- Temperatura;
- Cloro;
- pH.

OS DADOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA FAZEM ANÁLISE DE:

- Coliformes totais;
- Escherichia coli.

OS DADOS ORGANOLÉTICOS DA ÁGUA, ISTO É FATORES QUE ENVOLVEM COR, CHEIO E SABOR DA ÁGUA, AVALIAM:

- Cor aparente;
- Turbidez.

VAMOS CONHECER ESTES TERMOS DETALHADAMENTE?

ANÁLISE DE CAMPO

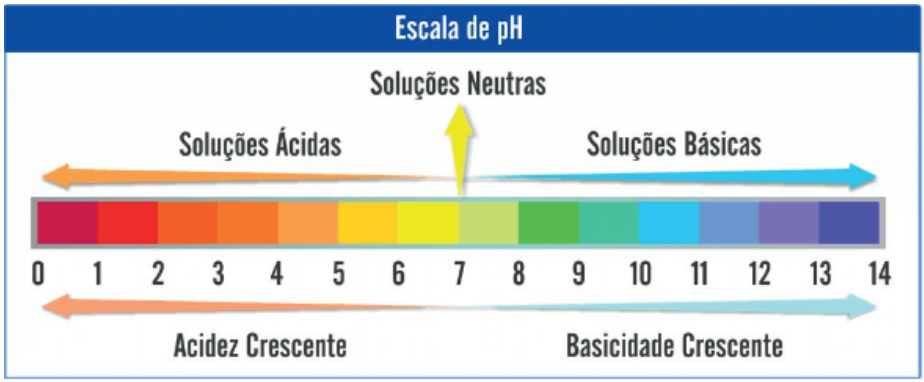
TEMPERATURA

- CONCEITO: é a intensidade de calor encontrada na água;
- IMPORTÂNCIA: influencia na velocidade das reações químicas; físicas e biológicas; aumento da temperatura provoca mau cheiro;
- Variação de temperatura: Média 15C° ;
- Medição: Termômetro.

ANÁLISE DE CAMPO

pH: POTENCIAL HIDROGENIÔNICO

- CONCEITO: é uma medida que determina se a água é ácida ou alcalina (básica);
- MPORTÂNCIA: não traz riscos sanitários;
- Alteração aumenta efeito de substancias tóxicas;
- MEDIÇÃO: aparelho pHmetro.



Fonte: Mcientífica.

ANÁLISE DE CAMPO

CLORO

- CONCEITO: considerado um desinfetante da água;
- IMPORTÂNCIA: eliminar bactérias e outros microrganismos que podem estar presentes na água;
- MEDIÇÃO: clorímetro.

fonte: EMBRAPA (2015)

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

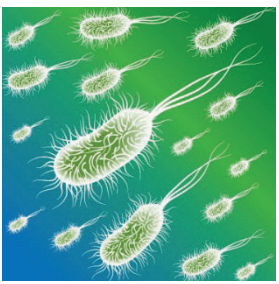
COLIFORMES TOTAIS

- CONCEITO: é um indicador de contaminação por bactérias presentes no solo, plantas e dejetos humanos ou animais (fezes);
- IMPORTÂNCIA: indicam a situação da higiene na água, pois são indicadoras da contaminação de uma amostra por fezes;
- MÉTODO DE ANÁLISE: substrato cromogênio enzimático (confere coloração por ação de enzimas) avalia presença/ausência de coliformes pela coloração da amostra.

Fonte: BIOMEDICINA TOTAL

Fonte: Biocontrol

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA



Fonte: Mundo educação

Fonte: InfoEscola

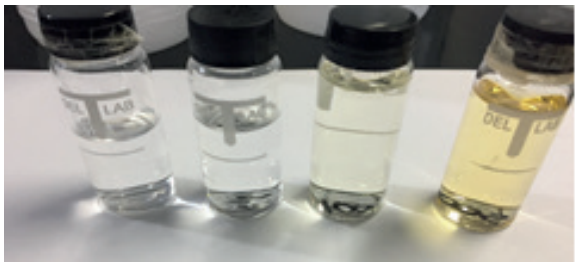
ESCHERICHIA COLI

- CONCEITO: é uma bactéria do grupo coliforme;
- IMPORTÂNCIA: indicadora de contaminação por fezes e eventual presença de organismos patogênicos (que causam doenças);
- MÉTODO DE ANÁLISE: substrato cromogênio enzimático (confere coloração por ação de enzimas) avalia presença/ausência de coliformes pela coloração da amostra.

ANÁLISE ORGANOLÉPTICA

COR APARENTE

- CONCEITO: é um indicador da presença substâncias dissolvidas na água (cor da água);
- IMPORTÂNCIA: é um parâmetro que caracteriza a aceitação ou rejeição da água;



Fonte: dados de campo (autora)

ANÁLISE ORGANOLÉPTICA

TURBIDEZ

- CONCEITO: é provocada pela presença de material fino (partículas) em suspensão (flutuando/dispersas) na água. É uma medida que representa o quanto uma amostra de água interfere na luz que passa por ela;
- IMPORTANCIA: é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto;
- MÉTODO DE ANÁLISE: aparelho turbidímetro.

Fonte: dados de campo (autora)

PARA VOCÊ CONHECER E INTERPRETAR O LAUDO DE ÁNALISE DE ÁGUA:

Tabela 1 – Alguns parâmetros analisados e valor máximo permitido pela legislação para o Programa VIGIAGUA no Estado do Paraná .

PARÂMETRO	VMP (VALOR MÁXIMO PERMITIDO)
Microbiológico	
Coliformes Totais e *E. coli*)	Ausência em 100 ml
Físico	
Turbidez	1,0 UT (unidade nefelométrica)
Químico	
Cloro Residual Livre	Recomendado 0,5 a 2,0 mg/L.

Fonte: elaboração da autora com dados de BRASIL (2017).

CONCLUSÃO DO LAUDO QUANTO A QUALIDADE DE ÁGUA:

INSATISFATÓRIA **OU** **SATISFATÓRIA**

Quanto aos padrões da Portaria Consolidada nº 05 2011 (BRASIL, 2017), que define o padrão de potabilidade da água para consumo humano.

Alternativas de tratamento de água doméstico na área rural

Capítulo 3

VAMOS CONHECER ALGUMAS ALTERNATIVAS CASEIRAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA. PODEM SER ELAS:

- Filtragem: (com filtro doméstico, coador de papel ou pano limpo), e, posteriormente, fervida por 5 minutos a contar do início da fervura. A fervura da água elimina bactérias, vírus e parasitas; por isso, é o método preferencial para tratamento da água de consumo humano.

Fonte: Ministério da saúde (2017)

- Adição de 02 gotas de hipoclorito de sódio para 01 litro de água (deixar repousar por 30 minutos).
- Instalação de clorador (automático ou manual).

O CLORADOR

Fonte: dados de campo (autora)

A implantação do clorador pode ser considerada uma estratégia acessível ao produtor rural que deseja melhorar a qualidade da água em sua propriedade. Existem modelos de clorador comerciais que de acordo com as empresas fabricantes, foram desenvolvida para atender diferentes necessidades industriais, podendo ser utilizada no meio rural. Os dosadores são práticos e compactos, podendo ter a opção de dosagem de pastilhas ou recargas em pó.

O clorador de marca comercial apresenta visor transparente para controle de dosagem e consumo dos componentes internos, sendo uma alternativa de saneamento individual nas propriedades rurais.

Também existe o clorador manual desenvolvido pela EMATER.

O Clorador Emater consiste um equipamento simples, fácil de montar e de baixo custo, composto por materiais encontrados em lojas de materiais de construção. Destina-se ao tratamento da água no meio rural com uso de pastilhas para cloração da água em reservatório de qualquer capacidade. A desinfecção é realizada com aplicação de cloro, em doses adequadas e controladas, conforme legislação do Ministério da Saúde. Após a desinfecção, a eficácia da cloração deve ser verificada com o acompanhamento do teor de cloro residual na água tratada. Para isso existem, nas lojas de materiais para piscinas, kits para análise da água que são de fácil utilização e que permitem uma leitura rápida e segura do nível residual de cloro (HOLOWKA; ANDRADE, 2017).

BUSQUE INFORMAÇÃO NA EMATER DO SEU MUNÍCIPIO.

FONTE: HOLOWKA; ANDRADE (2017).

REFERÊNCIAS

ANA – AGENCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Portal da Qualidade de água**. Disponível em: http://portalpnqa.ana.gov.br/default.aspx. Acesso em 03 jun 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Consolidada nº 5/2017, Anexo XX. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, 28 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12/2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 dez. 2011. Seção 1, p. 39-46.

BRASIL. Ministério da Saúde. Blog da saúde. Cuidados com a água para consumo humano. Disponível em: http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/52346-cuidados-com-a-agua-para-consumo-humano.

HOLOWKA, H.; ANDRADE, M.. Clorador EMATER: Tratamento da água no Meio Rural. Curitiba: Instituto EMATER, 2017, 16 p.

MILLER, G. Tyler; SPOOLMAN, Scott E. **Ciência ambiental.** 14. ed. São Paulo: Cencage Learning, 2016. 576p.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos** (Princípios do Tratamento Biológico de

Águas Residuárias) vol. 1. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 2005.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Qualidade de água**. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=40. Acesso em 03 jun 2018.

FONTE DAS FIGURAS:

1) Escala de pH: Mcientífica. Disponível em: https://io.wp.com/2engenheiros.com/wp-content/uploads/2018/03/Sem-t121122%C3%ADtulo.png

2) Pastilhas de cloro: EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: https://pt.slideshare.net/marcelootenio/gua-na-propriedade-rural

3) Coliformes totais: Biocontrol. Disponível em:https://www.biocontrolsys.com/assets/uploads/20120215144520_s_4f94f04ccda0a404.jpg

4) Colifomes totais: Biomedicina total. Disponível em: https://www.biomedicinatotal.com.br/2015/07/identificacao-de-enterobacterias.html

5) Escherichia coli: InfoEscola. Disponível em: https://www.infoescola.com/reino-monera/coliformes/

6) Escherichia coli: Mundo educação. Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/upload/conteudo_legenda/b414821f59d53390daeded2020655170.jpg

7) Alternativas caseiras de tratamento doméstico da água: Ministério da saúde (2017). Disponível em: http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/52346-cuidados-com-a-agua-para-consumo-humano

8) Clorador EMATER. HOLOWKA; ANDRADE (2017). Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/cloradorEMATER.pdf

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES