



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL**

ANDRESSA SEVERINO BEZERRA

**VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE RELACIONADA À QUALIDADE DA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS.**

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

ANDRESSA SEVERINO BEZERRA

**VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE RELACIONADA À QUALIDADE DA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência para
obtenção do Título Bacharel em Química
Industrial da Universidade Estadual da
Paraíba – UEPB.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Roberta de Oliveira Pinto

CAMPINA GRANDE – PB

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B574v Bezerra, Andressa Severino.

Vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano no município de Queimadas [manuscrito] / Andressa Severino Bezerra. - 2016.
28 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Maria Roberta de Oliveira Pinto, Departamento de Química".

1. Qualidade da água. 2. Vigigiagua. 3. Potabilidade. I. Título.
21. ed. CDD 628.1

ANDRESSA SEVERINO BEZERRA

**VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE RELACIONADA À QUALIDADE DA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência para
obtenção do Título Bacharel em Química
Industrial da Universidade Estadual da
Paraíba – UEPB.

APROVADA EM 13/04/16

NOTA 9,4 (nove, quatro)

BANCA EXAMINADORA:

Maria Roberta de Oliveira Pinto.
Prof^a. Dra. Maria Roberta de Oliveira Pinto (DQ/CCT/UEPB)
(Orientadora)

Márcia Ramos Luiz
Prof^a. Dra. Márcia Ramos Luiz (DESA/CCT/UEPB)
(Examinadora)

Pablicia Oliveira Galdino
Prof^a. Dra. Pablicia Oliveira Galdino (DQ/CCT/UEPB)
(Examinadora)

Aos meus pais. **DEDICO.**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que sem ele nada é possível.

Ao meu filho Thomaz Bezerra, meu bem maior.

Aos meus pais Manoel Severino Neto e Clarice Batista Bezerra e irmã Ana Luiza Severino Bezerra por sempre estarem ao meu lado me incentivando.

A minha amiga Jéssica dos Santos, uma irmã de coração que o curso me presenteou.

A minha orientadora Dr.^a Maria Roberta de Oliveira Pinto, que me auxiliou em tudo. A todos os funcionários e colegas da Vigilância Ambiental de Queimadas. Em especial, Marinaldo Lima e Gedeão Júnior que me auxiliaram nas atividades que foram desenvolvidas durante o estágio.

À Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, entre professores, alunos, funcionários e técnico-administrativos.

Enfim, todos que me ajudaram nessa jornada. Muito obrigada.

“A grandeza não consiste em receber honras, mas em merecê-las”.

(Aristóteles)

RESUMO

A água é um recurso indispensável para os seres vivos. A mesma é um recurso inesgotável e quando contaminada pode trazer graves riscos à saúde, por isso é necessário usar a água de forma consciente. Atualmente, vivencia-se uma grave crise hídrica em nosso estado e o armazenamento de água em casa foi a alternativa adotada por grande parte da população. Apesar dessa prática nem sempre ser realizada de forma correta, ocasionando doenças relacionadas com o consumo de água contaminada. As crianças são as principais vítimas de doenças relacionadas ao consumo de água onde há precariedade do saneamento. O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) visa desenvolver ações de vigilância que garantam à população acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade de acordo com a legislação vigente. O Vigiagua possui como base legal a Portaria nº 518/2004, que determina o padrão de potabilidade e estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. O objetivo deste trabalho é mostrar como a Secretária de Saúde dos municípios de acordo com o Ministério da Saúde faz para avaliar a potabilidade da água que a população consome, conforme o programa Vigiagua, a fim de orientar a população e prevenir doenças. Foram coletadas e analisadas 14 amostras de diversas localidades da cidade de Queimadas - PB, todas apresentaram resultados insatisfatórios tornando a água imprópria para consumo humano.

Palavra chave: Água; Vigiagua; Potabilidade.

ABSTRACT

Water is an indispensable resource for living beings. The same is an inexhaustible resource and when contaminated can bring serious health risks, so it is necessary to use water consciously. Currently experiencing is a serious water crisis in our state and the water storage at home was the alternative adopted by much of the population. Although this practice is not always performed correctly, causing illnesses related to the consumption of contaminated water. Children are the main victims of illnesses related to the consumption of water where there are precarious sanitation. The National Programme for Water Quality Monitoring for Human Consumption (VIGIAGUA) aims to develop monitoring programs to ensure the population access to water in sufficient quantity and quality compatible with standard potabilidade in accordance with current legislation. The VIGIAGUA has as legal basis Ordinance No. 518/2004, which determines the pattern of potability and establishes the procedures and responsibilities for the control and surveillance of water quality for human consumption. The objective of this work is to show how the Secretary of Health of the municipalities according to the Ministry of Health is to evaluate the potability of water that people consume, as VIGIAGUA program in order to guide the population and prevent disease. They were collected and analyzed 14 samples from different locations of the city of Queimadas - PB, all had unsatisfactory results making the water unfit for human consumption.

Key words: Water, National Program Water Quality Monitoring for Human Consumption - Vligiagua, potability.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2.REVISÃO DA LITERATURA.....	11
2.1 Programa Vigiagua.....	11
2.2 SISAGUA.....	13
2.3 Análise Físico-Química.....	14
2.3.1 Cor.....	14
2.3.2 pH.....	15
2.3.3 Turbidez.....	15
2.4 Análise Microbiologica.....	16
2.4.1 Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	16
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 Planejamento.....	16
3.2 Infra-Estrutura.....	16
3.3 Operacional.....	17
3.4 Análise Físico-Química.....	18
3.4.1 Cor.....	18
3.4.2 pH.....	18
3.4.3 Turbidez.....	19
3.5 Análise Microbiologica.....	20
3.5.1 Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	20
4. RESULTADOS E DISCURSÃO.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXOS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para os seres vivos, ela pode ser de origem subterrânea ou superficial, logo essa água deve apresentar qualidade tanto para o consumo humano quanto para processos industriais.

É necessário utilizar a água de forma consciente, caso contrário uma vez que inúmeros são os impactos que podem ser causados na sociedade em geral quando a mesma não é preservada. O uso da água destinada ao consumo pelo homem deve possuir parâmetros microbiológicos, físico-químicos e radioativos que atendam aos padrões de potabilidade, não oferecendo nenhum risco à saúde da humanidade (BRASIL, 2008)

Segundo Aguapará (2005), apenas 3% da água existente no planeta é potável. Desse percentual, somente 0,7% está acessível. A maior parte da água utilizada, quase 70%, vai para a agroindústria; 20% vai para as indústrias e 10%, para as residências. Desta forma, a água da chuva deve ser considerada uma alternativa. As águas de chuva são encaradas pela legislação brasileira como esgoto, pois ela usualmente vai dos telhados, e dos pisos para as bocas de lobo aonde, como "solvente universal", vai carreando todo tipo de impurezas, dissolvidas, suspensas, ou simplesmente, arrastadas mecanicamente, para um córrego que vai acabar dando num rio que por sua vez vai acabar suprimindo uma captação para Tratamento de Água Potável.

Segundo o mesmo autor, pesquisas realizadas mostram que após o início da chuva, somente as primeiras águas carregam ácidos, microrganismos, e outros poluentes atmosféricos, sendo que normalmente pouco tempo após a mesma torna-se mais limpa, podendo ser coletada em reservatórios fechados. O semi-árido Nordeste tem projetos como a construção de cisternas para água de beber para seus habitantes.

O problema de escassez de água e poluição dos mananciais sugere a procura de alternativas, como armazenar água da chuva em cisternas da chuva para fins domésticos. Essa água muitas vezes não é armazenada nem tratada de forma adequada.

Além da má distribuição dos recursos hídricos e dos problemas de gestão no território nacional, o problema da escassez de água no Brasil também perpassa pelas recentes secas que vêm afetando o país. Nos últimos anos, principalmente em

2014, os níveis de precipitação ficaram muito abaixo do esperado, por isso, os reservatórios em todo país mantiveram baixas históricas (PENA 2016).

A cidade de Queimadas é abastecida pelo açude Epitácio Pessoa que passa atualmente por uma grave crise hídrica. Todas as residências visitadas pela equipe do programa Vigiagua, a maioria na zona rural, possuem cisternas que armazenam água da chuva ou potável em casa. A água armazenada vai além do uso doméstico e passa também a ser consumida por alguns moradores, o problema é que a grande maioria dessas pessoas não realiza nenhum tratamento básico como a filtração, fervura ou o uso do hipoclorito antes de consumir essa água.

O trabalho do programa Vigiagua vai além de analisar a potabilidade da água para o consumo humano, este orienta a população de como preservar e tratar a água que é consumida a fim de evitar doenças.

O objetivo deste trabalho é mostrar como a Secretária de Saúde dos municípios de acordo com o Ministério da Saúde faz para avaliar a potabilidade da água que a população consome, conforme o programa Vigiagua, a fim de orientar a população e prevenir doenças.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Programa Vigiagua

Até a década de 50 do século passado, o conceito de Vigilância era compreendido como o conjunto de ações de observação sistemática sobre as doenças na comunidade, voltadas para medidas de controle. Somente a partir da década de 60, essas ações ganham uma estruturação de programa, incorporando as medidas de intervenção (AUGUSTO, 2001).

Segundo Augusto (2001), as ações de controle sobre o meio ambiente relacionadas à saúde – como a vigilância da qualidade da água para o consumo humano – embora restritas, estiveram, até o final da década de 90, subordinadas à Vigilância Sanitária.

Em 1999 foi iniciada no Brasil a estruturação do Programa Vigiagua. Que programa como base a Constituição Federal de 1988, que torna clara a obrigatoriedade de se realizar a fiscalização e a inspeção da água para consumo humano, e na Lei nº 8.080, de 1990, que reforça a responsabilidade do setor de saúde no que se refere à fiscalização das águas destinadas ao consumo humano.

A partir do ano 2000, o Ministério da Saúde formula a denominada Vigilância Ambiental, onde a vigilância ambiental em saúde se configura como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos e das doenças ou agravos relacionados à variável ambiental (FUNASA, 2000).

As ações de vigilância são divididas entre a Vigilância Epidemiológica e Vigilância Sanitária, ambas tem como objetivo prevenir e controlar os riscos e danos à saúde. E encontra-se constituído o Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde, SNVA, que prioriza a informação no campo da vigilância ambiental, de fatores biológicos (vetores, hospedeiros, reservatórios e animais peçonhentos), qualidade da água para consumo humano, contaminantes ambientais químicos e físicos que possam interferir na qualidade da água, ar e solo, e os riscos decorrentes de desastres naturais e de acidentes com produtos perigosos (Decreto nº 3.450, de 10 de maio de 2000) (FUNASA, 2000).

Segundo Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004, Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua), do Ministério da Saúde, visa desenvolver ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano que garantam à população acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na norma brasileira, para promoção da saúde.

De acordo com o Ministério da Saúde (2006), o monitoramento da qualidade da água é um dos instrumentos de verificação de sua potabilidade e avaliação dos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento possam representar para a saúde humana, abrangendo as seguintes atividades:

► Elaboração de um plano de amostragem, incluindo:

1. Definição dos pontos de coleta de amostras
2. Definição do número e frequência de amostras
3. Definição dos parâmetros a serem analisados

► Coleta e análise laboratorial de amostras de água:

1. Identificação de laboratórios de referência para o encaminhamento das amostras.

Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde/MS/15 (2006), o monitoramento realizado pela vigilância da qualidade da água para consumo humano visa:

- Avaliar a qualidade da água consumida pela população ao longo do tempo.
- Subsidiar a associação entre danos à saúde e situações de vulnerabilidade.
- Identificar pontos críticos/vulneráveis (fatores de risco) em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento.
- Identificar grupos populacionais expostos a situações de risco.
- Monitorar a qualidade da água fornecida pelos responsáveis pelo controle (sistema de distribuição).
- Avaliar a qualidade da água consumida pela população não atendida pelos sistemas ou soluções alternativas coletivas, relacionada à qualidade da água para consumo humano.
- Avaliar a eficiência do tratamento de água.

- Avaliar a integridade do sistema de distribuição.
- Orientar, para a tomada de providências imediata, os responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água no tocante as impropriedades detectadas.

A portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde define:

1. Água potável: água para o consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de portabilidade e que não ofereça riscos à saúde.
2. Controle de qualidade de água para o consumo humano: conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável (is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinada a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição.

Ainda de acordo com a portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, a água potável deve obedecer a certas características químicas, físicas, organolépticas e biológicas.

1. Químicas: não conter substâncias nocivas ou tóxicas acima da tolerância para o homem.
2. Organolépticas: não possuir odor e sabor indesejável.
3. Biológicas: não conter microrganismos patogênicos.
4. Físicas: ter aspecto agradável (límpido ou claro), não possuir cor e turbidez acima dos padrões estabelecidos pela portaria 2914/2011.

2.2 SISAGUA

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) é um instrumento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (Vigiagua) que tem como objetivo auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde associados à qualidade da água destinada ao consumo humano, como parte integrante das ações de prevenção de

agravos e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Segundo a Vigilância Sanitária, o Sisagua foi construído tendo como base o próprio programa Vigiagua e a Portaria MS nº 2.914/2011, e armazena informações cadastrais sobre os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, bem como sobre a qualidade da água proveniente de cada uma das formas cadastradas, inferida pelos prestadores do serviço (controle) e pelo setor saúde (vigilância).

Para garantir a potabilidade da água para consumo humano é essencial que a água passe por uma estação de tratamento de água (ETA), que tem como finalidade remover organismos patogênicos e substâncias químicas que representam riscos à saúde e atender o padrão organoléptico (cor, gosto e odor), pretendendo a aceitação para o consumo. No estado da Paraíba, o órgão responsável pelo tratamento e distribuição da água e recolhimento e tratamento do esgoto é a CAGEPA.

Nos locais onde não existem sistemas de abastecimento de água, a população recorre a outras fontes denominadas “soluções alternativas coletivas e individuais” (SAC e SAI). Essas soluções alternativas, geralmente, não possuem tratamento de água, possibilitando a ocorrência de organismos patogênicos. Neste caso, a vigilância da qualidade da água orienta e incentiva as formas de tratamento domiciliar, por meio da filtração, fervura e uso adequado do hipoclorito, além dos cuidados no armazenamento da água.

2.3 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

2.3.1 Cor

A cor da água é proveniente da matéria orgânica como, por exemplo, substâncias húmicas, taninos e também por metais como o Ferro e o Manganês e resíduos industriais fortemente coloridos. A cor, em sistemas públicos de abastecimento de água, é esteticamente indesejável. A sua medida é de fundamental importância, visto que água de cor elevada provoca a sua rejeição por parte do consumidor e o leva a procurar outras fontes de suprimento muitas vezes inseguras (FUNASA, 2009).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece para cor aparente o Valor Máximo Permitido de 15 (quinze) uH como padrão de aceitação para consumo humano.

2.3.2 pH

O termo pH representa a concentração de íons Hidrogênio em uma solução. Na água, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento. Na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de coagulação/floculação da água e também o controle da desinfecção. O valor do pH varia de 0 a 14. Abaixo de 7, a água é considerada ácida e acima de 7, alcalina. Água com pH 7 é neutra(FUNASA, 2009).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição.

2.3.3 Turbidez

A turbidez da água é devido à presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a sua transparência. Pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o Zinco, Ferro, Manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais. A turbidez tem sua importância no processo de tratamento da água. Água com turbidez elevada e dependendo de sua natureza, forma flocos pesados que decantam mais rapidamente do que água com baixa turbidez. Também tem suas desvantagens como no caso da desinfecção que pode ser dificultada pela proteção que pode dar aos microrganismos no contato direto com os desinfetantes. É um indicador sanitário e padrão de aceitação da água de consumo humano (FUNASA, 2009).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que o Valor Máximo Permitido é de 1,0 uT para água subterrânea desinfetada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta. Para água resultante de filtração lenta o Valor Máximo Permitido é 2,0 uT, e em qualquer ponto da rede de distribuição 5,0 uT como padrão de aceitação para consumo humano.

2.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICA

2.4.1 Coliformes totais e *Escherichia coli*.

A água potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal tradicionalmente aceitos pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli* (FUNASA, 2009).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que sejam determinados, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas. A mesma Portaria recomenda que a contagem padrão de bactérias não deve exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500 UFC/ml), tal como não tolerar em nenhuma amostra de água tratada a presença de coliformes termotolerantes e admitir a presença de coliformes totais em algumas situações no sistema de distribuição.

3 METODOLOGIA

3.1 Planejamento

Com base no plano de amostragem, em cada semana do mês são definidos os sistemas e/ou soluções alternativas a serem monitoradas. São então selecionados os pontos de amostragem (endereços de coleta) e definidos os roteiros das coletas. São definidos também os tipos de análises e/ou medições que serão realizadas em campo, a fim de saber quais materiais, equipamentos e procedimentos de conservação da amostra serão necessários.

3.2 Infra-Estrutura

Para a coleta da amostra é utilizada uma bolsa coletora com capacidade de 300 mL etiquetada com as seguintes informações: município, localidade, número da amostra, data e hora da coleta, como apresentado na Figura 1. São utilizadas também luva descartável e copo coletor para evitar contaminação da amostra

(Figura 2), caixa térmica e bolsas de gelo para refrigeração das amostras. Antes de sair todo material é verificado.

Figura 1: Bolsa coletora.



Fonte: Própria (2016).

3.3 Operacional

Ao chegar no local da coleta, é realizada uma breve apresentação da equipe e esclarecimento sobre o motivo da coleta ao proprietário, são realizadas recomendações preventivas de como armazenar água sem por em risco a saúde. Com a autorização do proprietário é realizada a coleta de amostra de água, dando preferência à água utilizada para o consumo. A água é retirada da torneira ou diretamente da cisterna. Preenche-se a ficha, do GAL (Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial), essa ficha, anexo A, contém informações obtidas no local da coleta e identifica cada amostra, quando essas informações são cadastradas no sistema GAL é gerado um código para cada amostra como apresentado no anexo B. São colhidas sete amostras por dia, as análises físico-química e microbiológica são realizadas em Campina Grande no laboratório da Vigiagua.

Foram analisadas 14 amostras provenientes de diversos pontos da cidade, coletadas em fevereiro de 2016.

A coleta foi agendada pelo programa Vigiagua, e realizada durante três dias em locais diferentes. As amostras foram armazenadas em caixas térmicas com bolsas de gelo e transportadas para o laboratório da FUNASA em Campina Grande onde foram realizadas as análises.

3.4 Análise Físico-Química

3.4.1 Cor

Para realizar a análise de coloração, necessita-se de acordo com a metodologia de calorimetria, de:

- Tubos de Nessler forma alta de 50 ml.
- Suporte de madeira.
- Solução-padrão de Cloroplatinato de Potássio (500 Unidades de Cor).

Procedimento:

Preparou-se padrões de cor na faixa de 5 a 50 unidades de cor, medindo 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0 e 7,0 ml da solução padrão (500 unidades de cor) e colocou em tubos de Nessler de 50 ml. Diluiu-se com água destilada até a marca de 50 ml. Mediu-se 50 ml da amostra em outro tubo de Nessler e comparou-se com os padrões. O resultado é expresso em unidades de cor ou unidade Hazen (uH).

A comparação foi realizada olhando os tubos verticalmente contra um fundo branco. É importante proteger os padrões contra evaporação e poeira. Quando a cor da amostra for maior do que 70 unidades é necessário fazer diluição até que se obtenha resultado dentro da faixa coberta pelos padrões. Neste caso, o resultado deve ser multiplicado pelo fator de diluição; uH é a unidade de escala de Hazen (platina-cobalto) .O resultado é expresso em unidades de cor ou unidade Hazen (uH).

3.4.2 pH

Para realização da análise de pH, necessita-se:

- Potenciômetro.
- Cubetas.
- Frasco lavador.
- Papel absorvente.
- Soluções tampão de pH conhecido.

Procedimento:

Ligou-se o aparelho e esperou-se sua estabilização. Lavou-se os eletrodos com água destilada e enxugou-se com papel absorvente. Calibrou-se o aparelho com as soluções padrão (pH 4 – 7 ou 9). Lavou-se novamente os eletrodos com água destilada e enxugou-se. Introduziu os eletrodos na amostra a ser examinada e fazer a leitura. Lavou-se novamente e deixaram imersos em água destilada e desligou o aparelho.

3.4.3 Turbidez

Para realização da análise necessita-se:

- Turbidímetro com nefelômetro.
- Células de amostras de vidro incolor (quartzo).
- Balão volumétrico de 100 ml.
- Pipeta volumétrica de 5 ml.
- Conjunto de filtração.
- Filtros de membrana de 0,2 µm.

Procedimento:

Calibrou-se o turbidímetro de acordo com as instruções do fabricante. Se a medida de turbidez for menor que 40 UTN: agitar a amostra suavemente e esperar até que as bolhas de ar desapareçam e colocá-la na célula de amostra do turbidímetro. Fez-se a leitura da turbidez diretamente na escala do instrumento ou na curva de calibração apropriada. Já se a medida de turbidez for acima de 40 UTN: diluir a amostra com um ou mais volumes de água isenta de turbidez até que a turbidez da amostra diluída fique entre 30 e 40 UTN. Fez-se a leitura e multiplicou-se o resultado pelo fator de diluição, de acordo com a equação (1).

Cálculo:

$$UTN = \frac{A \times (B + C)}{c} \quad (1)$$

Onde:

UTN = Unidade de Turbidez Nefelométrica.

A = Turbidez da amostra diluída.

B = Volume da diluição (ml).

C = Volume da amostra tomado para a diluição.

3.5 Análise Microbiológica

3.5.1 Coliformes totais e *Escherichia coli*

Para realização das análises necessita-se:

- Recipiente de coleta de vidro ou de plástico.
- Substrato cromogênico.
- Estufa bacteriológica.
- Lâmpada ultravioleta de 365 nm.

Procedimento:

Coletou-se a amostra em um frasco estéril ou saco de coleta contendo tiosulfato de sódio a 10% para água tratada. No próprio frasco ou saco adicionou-se o conteúdo de um frasconete contendo o substrato cromogênico. Fechou-se o frasco ou o saco e agitar levemente, não precisa dissolver totalmente, essa dissolução ocorrerá de forma natural. Incubar a $35,0 \pm 0,5^\circ \text{C}$ durante 24 horas.

Decorridos 24 horas de incubação, retirou-se da estufa o material: ao observar a cor amarela, o resultado é presença de coliformes totais na amostra. Com o auxílio de uma lâmpada ultravioleta 365 nm, observou-se se existe fluorescência azul no frasco amarelo, aproximando a lâmpada do frasco. Caso isso aconteça, significa que há presença de *Escherichia coli* na amostra examinada. Caso a amostra permaneça transparente, o resultado é negativo, tanto para coliformes totais como para *Escherichia coli*. Expressar o resultado como: Presença ou Ausência de Coliformes Totais ou *Escherichia coli*. A fluorescência azul ocorre somente na presença da luz ultravioleta, ao tirar o frasco da frente da luz ele volta a ficar amarelo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vigilância ambiental disponibilizou os resultados de 14 amostras, correspondente ao mês de fevereiro de 2016, as análises foram realizadas no laboratório do vigiagua, em Campina Grande para este trabalho. Tais dados podem ser observados na Tabela 1.

A água considerada tratada é aquela fornecida pela rede de abastecimento (que passa pelo processo de tratamento), a água não tratada é considerada a água da chuva e/ou a mistura de ambas.

Tabela 1: Resultados das análises de água em amostras coletadas em fevereiro de 2016.

Amostra	ÁGUA TRATADA	Cor uH	pH	Turbidez NTU	Coliformes totais Em 100 ml	<i>Escherichia coli</i> Em 100 ml
1	Sim	127,30	8,97	46,90	Presença	Presença
2	Não	231,10	9,00	67,50	Presença	Presença
3	Sim	14,00	8,56	32,50	Presença	Ausência
4	Sim	232,00	8,81	40,10	Presença	Presença
5	Sim	130,30	8,96	49,30	Presença	Presença
6	Não	240,00	8,80	57,20	Presença	Presença
7	Não	228,00	8,95	33,40	Presença	Presença
8	Sim	124,00	8,60	54,00	Presença	Presença
9	Sim	223,00	8,76	72,10	Presença	Presença
10	Sim	228,00	8,84	40,10	Presença	Presença
11	Sim	157,30	8,65	59,10	Presença	Presença
12	Não	252,00	8,68	43,40	Presença	Presença
13	Não	144,50	8,49	56,10	Presença	Presença
14	Sim	210,80	8,98	42,10	Presença	Presença

A Tabela 2 mostra os índices de normalidade de cada parâmetro, segundo os dados do Ministério da Saúde.

Tabela 2: Índices de normalidade segundo o Ministério da Saúde.

ENSAIO	METODOLOGIA	VALOR DE REFERÊNCIA
Cor	Colorimétrico	Até 15 uH
pH	pH metro	6,0 a 9,5
Turbidez	Nefelométrico	Até 40 NTU
Coliformes totais	Substrato Cromogênico - fluorogênico	Ausência em 100 mL
Escherichia coli ou Termotolerantes	Substrato Cromogênico - fluorogênico	Ausência em 100 mL

A Cor da água surge devido à presença de matéria orgânica, como folhas, poeira ou sujeira do próprio reservatório pode ser o motivo de valores tão altos. A água com coloração é rejeitada para o consumo humano.

Os valores de turbidez também estão acima do permitido. Os sólidos em suspensão são os responsáveis por essa turbidez na água. É necessário bastante cuidado, pois esses sólidos podem ser compostos tóxicos ou microrganismos patogênicos, que põe em risco a saúde de quem ingerir essa água.

Coliformes totais indicam presença de bactérias na água que podem ou não representar problemas para a saúde. Mesmo não tendo ação patogênica, a Portaria 2914/2011 estabelece que a simples presença de bactérias desse grupo em água destinada ao consumo humano não a torna não potável. Já a presença de e *Escherichia coli* torna a água impróprio para o consumo.

Como todos os resultados foram insatisfatórios, é necessário que a população tome consciência e siga as orientações passadas pela equipe de combate às endemias: armazene água em locais adequados (principalmente limpos e cobertos), faça uso do hipoclorito e do cloro para desinfetar a água, ferver e filtrar a água que bebe, entre outros cuidados.

Porém, faz-se necessário, um monitoramento com análises mais criteriosas e aprofundadas, levando-se em consideração parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que não são realizadas no laboratório do Vigiagua, mas que são de importância para atestar a qualidade de potabilidade da água.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da qualidade da água para o consumo humano, por meio de ensaios físico-químicos e microbiológicos mostrou que as amostras coletadas não atendiam os requisitos previstos em lei. Um dado preocupante, pois a população usa essa água imprópria para o consumo. O principal motivo dessa contaminação é a forma que essa água é adquirida e armazenada nas residências.

É importante que todas as análises fornecidas pelo manual disponibilizado pela Funasa sejam realizadas. Assim podemos ter informações mais completas sobre a qualidade e potabilidade da água analisada.

Os resultados das análises são encaminhados para a equipe da educação que realiza um importante trabalho de prevenção através de palestras realizadas em escolas e comunidades do município. Quando a água apresenta um resultado insatisfatório, o educador vai até a residência onde foi realizada a coleta para informar o morador e levar algum medicamento, se necessário.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Cap. 8.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ. ÁGUAPARÁ - Educação Ambiental para Conservação dos Recursos Hídricos [II]: REUSO DA ÁGUA DA CHUVA. Belém: Série Relatórios Técnicos Nº 4, 2005.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Escassez de água no Brasil"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/escassez-agua-no-brasil.htm>>. Acesso em 13 de julho de 2016.

GOMES, F.M. A. Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2011/agua-sem-ela-seremos-o-planeta-marte-de-amanha/>>. Acessado em: 11/ 01/ 2014.

LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de qualidade e tratamento da água. 2. ed. Campinas: Átomo, 2008. p. 11-70.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, portaria Nº 518/GM de 25 de março de 2004.

SILVA, Denice Lopes. Análise Física e Química da Água de abastecimento da Cidade de Campina Grande-PB. 2009. 22 f. Relatório (Estágio Supervisionado IV). – Universidade Estadual da Paraíba. Departamento de Química.

AUGUSTO LGS, FLORÊNCIO L, CARNEIRO RM. Pesquisa (ação) em Saúde Ambiental: contexto, complexidade, compromisso social. Recife: Ed. Universitária da UFPE; 2001.

Fundação Nacional de Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Brasília: Funasa; 2000.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. FUNASA. Manual Prático de Análise de Água. 3. ed Brasília 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para minimização de riscos à saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006

MINISTÉRIO DA SAÚDE, portaria Nº 2.914 De 12 de Dezembro de 2011.

<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/saude-ambiental/sisagua>.

Acessado em 15/07/2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Portaria nº 1.469 DE 29 DE Dezembro de 2000.

ANEXOS

Anexo A: Ficha usada em campo

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial - GAL

IDE

1) Nº da Solicitação: _____ 2) Nº da Vigilância: _____ 3) Nº do Processo: _____

SOLICITANTE

4) Nome do Solicitante: _____ 5) Código do CNES: * _____

6) Município do Solicitante: _____ 7) Código IBGE: * _____ 8) UF: _____

9) DDD / Telefone: _____ 10) E-mail: _____

11) Natureza: 1 - Jurídica 2 - Particular 3 - Projeto 4 - Pública 12) Origem: _____

13) Motivo da Coleta: * 1 - Desastre 2 - Potabilidade 3 - Denúncia 4 - Surto 5 - Biodegradabilidade 6 - Classificação/Enquadramento 7 - Estudo/Pesquisa 14) Descrição: _____

15) Nome do Local: * _____ 16) Endereço do Local: * _____

17) Município da Coleta: _____ 18) Código IBGE: * _____ 19) UF: _____

20) Latitude(*): _____ 21) Longitude(*): _____ 22) Área de Coleta: 1 - Urbana 2 - Rural 23) Referência do Local: _____

COLETA

24) Procedência da Coleta: *
 1 - Água de Chuva
 2 - Água Subterrânea
 3 - Água Superficial
 4 - Estabelecimento de Ensino
 5 - Estabelecimento de Saúde
 6 - Estação Trat. de Água
 7 - Estação Trat. de Esgoto
 8 - Local de Hospedagem
 9 - Mar
 10 - Sistema de Distribuição
 11 - Veículo Transportador
 12 - Áreas de Grande Circulação

25) Ponto de Coleta:
 1 - Cisterna
 4 - Poço Raso / Cacimba
 7 - Açude / Barragem / Represa
 10 - Estuário
 13 - Latrina
 16 - Rio / Riacho / Córrego
 19 - Pós-desinfecção
 22 - Praia
 25 - Caminhão
 28 - Antes do Tratamento

2 - Reservatório
 5 - Fonte / Nascente / Mina
 8 - Poço
 11 - Lago / Lagoa
 14 - Fossa
 17 - Bebedouro
 20 - Reservatório Int. da Estação
 23 - Cavalete / Hidrômetro
 26 - Veículo de Tração Animal
 29 - Mar Aberto

3 - Poço Tubular / Profundo
 6 - Chafariz
 9 - Ponto de Captação
 12 - Mar
 15 - Torneira antes da Reservação
 18 - Torneira após Reservação
 21 - Saída de Tratamento
 24 - Torneira sem Reservação
 27 - Barco

26) Outras Informações do Ponto: _____

27) Forma: _____ 28) Nome do Sistema de Abastecimento: _____ 29) Código SISAGUA: _____ 30) Monocribr: _____
 1 - Superficial 2 - Subterrâneo

31) Responsável pela Coleta: _____ 32) Documento: 1 - BS 2 - CPF 3 - CRI 4 - DR 5 - EMSC 6 - PROET 7 - ARPOP 8 - MAF Número: _____ 33) DDD / Telefone: _____

Dados da Amostra

34) Tipo da Amostra: * 1 - Esgoto Tratado 2 - Esgoto não Tratado 3 - Água Reagente 4 - Água Tratada 5 - Água não Tratada 6 - Água de Lastro

35) Data da Coleta: * _____ 36) Hora da Coleta: * _____ 37) Apresentação: * 1 - Sólida/Moeda 2 - Amostra Líquida

38) Acondicionamento: * 1 - Congelado 2 - Refrigerado 3 - Conservado 4 - Temperatura Ambiente 5 - Gelo Seco 6 - Gelo Reciclado

39) Tipo de Conservante: * _____ 40) Chuveiro 41) 1 - Não 2 - Sim

MATERIAL COLETADO

Análise de Campo

42) Cloro (mg/L): _____ 43) Flúor (mg/L): _____ 44) Temperatura (°C): _____ 45) pH: _____ 46) Turbidez (uT): _____

47) Outros Parâmetros: _____

ANÁLISES

48) Tipo de Análise: * (Marcar com um X pelo menos um tipo de análise)

Biológica Físico-Química Microbiológica Microscópica Organoléptica Radioativa Toxicológica

49) Observações: _____

Anexo B :Ficha que acompanha cada amostra na solicitação de análise.

23/02/2016

GAL-Imprimir Solicitação

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE QUEIMADAS
PREFEITURA MUNICIPAL DE SAUDE DE QUEIMADAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE QUEIMADAS
 CNPJ:



168332000016

Identificação

Nº Vigilância	Nº Processo
31	0123022016

Solicitante

Unidade Solicitante	Município / UF
4016874 - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE QUEIMADAS	251250 - QUEIMADAS / PB
Telefone	E-mail
(83)9163-9330	gerarodrigues@gmail.com
Natureza	Origem
PÚBLICA	VIGILÂNCIA AMBIENTAL

Dados da Coleta

Finalidade	Motivo da Coleta	Descrição do Motivo
VIGIAGUA MENSAL	POTABILIDADE	
Município	Região Administrativa	
251250 - QUEIMADAS / PB		
Sistema de Abastecimento	Procedência da Coleta	Ponto de Coleta
-	SOLUÇÃO ALTERNATIVA	CISTERNA
Ponto de Captação	Área	Local
		ETA ou UTA
Nome do Local	Endereço	Informações Adicionais do Ponto de Coleta
SUZANE DE FIGUEIREDO ALVES	PEDRO PAZ	
Latitude	Longitude	Zona
		RURAL
Responsável pela Coleta	Telefone	Referência do Local
GEDEÃO BEZERRA LOPES JUNIOR (RG:2551378)	(83)9375-0153	DENTRO DA CISTERNA

Material Coletado**Dados da Amostra**

Tipo de Amostra	Data Coleta	Hora Coleta	Apresentação	Volume
ÁGUA TRATADA	23/02/2016	09h 59min	LÍQUIDA	300 mL
Acondicionamento	Tipo de Conservante			
REFRIGERADO				
Análise de Campo				
Cloro	Fluor	Temperatura	pH	Turbidez
Chuvas 48h	Outros Parâmetros			
NÃO				

Análises Solicitadas

Código	Análise	Status
MBAGUA	MICROBIOLÓGICA	SOLICITACAO CADASTRADA. AGUARDANDO APROVAÇÃO
FQAGUA	FÍSICO-QUÍMICA	SOLICITACAO CADASTRADA. AGUARDANDO APROVAÇÃO
OGAGUA	ORGANOLÉPTICA	SOLICITACAO CADASTRADA. AGUARDANDO APROVAÇÃO

Registro de Recebimento da Amostra

Data	Hora	Temperatura	Prazo de Entrega do Resultado (Estimado)
Responsável pela Entrega	Responsável pelo Recebimento		