



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUAS COMERCIALIZADAS NO  
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

**Autora: MAYARA DENISE SANTOS DA COSTA**

**POMBAL-PB  
-JULHO DE 2018-**

**MAYARA DENISE SANTOS DA COSTA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUAS COMERCIALIZADAS NO  
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Trabalho de conclusão do curso apresentado à  
Coordenação Curso de Agronomia da  
Universidade Federal de Campina Grande,  
Campus Pombal, como um dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Costa Ferreira

**Co-orientadora:** Prof<sup>a</sup>. M.<sup>a</sup> Rubenia de Oliveira Costa

**POMBAL-PB**

C837a Costa, Mayara Denise Santos da.  
Análise da qualidade de águas comercializadas no município de Pombal-PB / Mayara Denise Santos da Costa. - Pombal-PB, 2018.  
36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Aline Costa Ferreira, Profa. Ma. Rubenia de Oliveira Costa".

Referências.

1. Potabilidade. 2. Potencial Hidrogeniônico. 3. Condutividade Elétrica. 4. Turbidez. I. Ferreira, Aline Costa. II. Costa, Rubenia de Oliveira. III. Título.

CDU 631/636(043)

**-JULHO DE 2018-  
MAYARA DENISE SANTOS DA COSTA**

**ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO  
DE POMBAL-PB**

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora – Aline Costa Ferreira  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)

---

Co-orientadora– Rubenia de Oliveira Costa  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)

---

Examinador Externo – José Geraldo de Vasconcelos Baracuh  
(Universidade Federal de Campina Grande – CTRN/UFCG)

---

Examinador Externo – Verneck Abrantes de Souza  
(Empresa de Assist. Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER/PB)

---

Examinador Interno – Patrício Borges Maracajá  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)

**POMBAL-PB  
2018**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, por ter me dado graça e sabedoria para iniciar e concluir meu curso e me mostrado que nada é impossível quando se tem um objetivo. À minha família que sempre foi meu porto seguro e para todos os que sempre torceram por mim.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus por ter sido meu auxílio e fortaleza. Por sempre ter me concedido forças para lutar, mesmo em meio às adversidades. Por todas as bênçãos alcançadas, tantas que são incontáveis, e por me proporcionar a realização de mais um sonho.

A meus pais José Diniz Xavier da Costa e Márcia Santos da Costa por terem me incentivado desde minha infância a estudar, por todo apoio, amor, compreensão e por nunca terem medido esforços para que este dia chegasse na minha vida.

A minhas irmãs Débora Smirna e Jasiele Laquis por sempre terem sido um apoio para mim e por todo amor dedicado.

A meu namorado Lucas Cardozo por sempre ter me apoiado em meus objetivos, por todo amor e compreensão.

A minha Orientadora professora Aline Costa Ferreira e co-orientadora professora Rubenia de Oliveira Costa, que para mim são como uma mãe, sempre me ensinaram com carinho, dedicação, paciência e me deram total apoio em meus projetos.

Ao pastor Francisco e sua esposa Giverlam, que me receberam em sua casa e me trataram como da família logo que ingressei nesta instituição.

A Palloma Queiroga uma amiga com quem sempre pude contar e as suas filhas que sempre alegraram meus finais de semana.

Ao Assistente Social do Campus Sebastião, sua secretária “Das Neves” e a Psicóloga Waleska por todo o apoio fornecido a mim tanto como aluna como residente.

A dona Lígia por ter se tornado uma amiga especial que sempre me tratou com carinho.

A todos funcionários do campus que de forma direta e indireta sempre estiveram aqui cuidando do ambiente em que convivi, em especial aos funcionários do Restaurante Universitário.

A todos os alunos residentes, tanto os que passaram como os que ainda estão na residência, em especial as meninas com quem convivi durante minha estadia na cidade de Pombal.

As minhas queridas amigas e irmãs Eliene Araújo e Maria de Lurdes por toda a paciência que tiveram comigo durante esses anos, pela amizade, irmandade e amor dedicados. Os momentos que compartilhamos jamais serão esquecidos.

A Naiara, que é uma pessoa especial com quem tive o prazer de dividir quarto juntamente com Eliene e Lurdinha.

A dona Joaquina e seu Chicô que sempre me trataram como uma filha e torceram juntos pelo meu sucesso.

A Uilma, Jardel e Isnaide por toda ajuda, carinho e amizade.

Aos professores que tive desde o jardim de infância até chegar à universidade. Sem vocês nada disso seria possível.

Aos demais amigos e familiares que sempre me apoiaram e incentivaram com palavras de força e carinho.

A vocês, a minha eterna gratidão, cada um teve uma parcela de contribuição para a minha formação e merecem meu reconhecimento.

Voltei-me e vi debaixo do sol que não é dos ligeiros a carreira, nem dos valentes, a peleja, nem tampouco dos sábios, o pão, nem ainda dos prudentes, a riqueza, nem dos inteligentes o favor, mas que o tempo e a sorte pertencem a todos.

Eclesiastes  
9:11

## Sumário

<b>RESUMO</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>3</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 Água</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2 Água Mineral</b> .....	<b>6</b>
<b>3.3 Potabilidade da Água</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3.1 Parâmetros Exigidos Para Potabilidade da Água</b> .....	<b>11</b>
<b>3.4 Legislação da Água</b> .....	<b>12</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1 Localização da Cidade de Pombal-PB</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2 Obtenção das Amostras</b> .....	<b>15</b>
<b>4.3 Análises dos Parâmetros</b> .....	<b>15</b>
<b>4.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)</b> .....	<b>16</b>
<b>4.5 Condutividade Elétrica a 25°C</b> .....	<b>17</b>
<b>4.6 Turbidez</b> .....	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1 Turbidez</b> .....	<b>18</b>
<b>5.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)</b> .....	<b>18</b>
<b>5.3 Condutividade Elétrica</b> .....	<b>19</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>21</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>22</b>



## **RESUMO**

Dentre os recursos naturais mais importantes para o desenvolvimento da vida, a água é o que mais se destaca, pois sem ela é impossível sobreviver. Na busca por água de qualidade para o consumo humano, a água mineral apresenta-se como uma alternativa, tal procura tem se intensificado nas cidades, isso provavelmente ocorre pelo fato de que associam a mesma a hábitos saudáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar amostras de água para identificar se as informações contidas nos rótulos das embalagens de água mineral condizem com a qualidade da água contida no interior das embalagens, evitando que os consumidores sejam lesados e que não haja nenhum prejuízo a saúde humana. Foram adquiridas cinco amostras de água mineral de marcas diferentes e uma de água de abastecimento. Os parâmetros físico-químicos analisados foram o pH, Condutividade Elétrica e Turbidez. As medidas do pH foram realizadas através de um pHmetro de bancada TECNOPON mPA 210. A medida da condutividade foi realizada com condutivímetro HMCDP-150. A medição da turbidez foi realizada através do Turbidímetro SL2K. De acordo com as análises e com os valores dispostos nos rótulos a turbidez se apresentou dentro dos parâmetros desejados, já que foram inferiores a 5NTU<sup>5</sup>. As águas A,B,C e D apresentaram o pH descrito no rótulo inferior a 6,0. A única que apresentou o pH dentro dos padrões foi a E. Os resultados da análise de pH das águas A, B, C e E estão fora dos parâmetros exigidos e a D está dentro. O que mostra uma certa variação entre os valores do rótulo e da análise. Com relação as amostras de águas minerais A, C e E os valores de CE do rótulo foram superiores ao da análise, já as amostras B e D foram inferiores. Quando comparadas com a água de abastecimento a CE das águas minerais foram inferiores. De acordo com o estudo conclui-se que as águas minerais analisadas que são comercializadas em Pombal-PB obedeceram apenas parcialmente as especificações previstas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária no que se refere a pH e Condutividade Elétrica. Com relação a turbidez todas as águas estavam dentro dos padrões exigidos pois os valores foram inferiores a 5NTU. O pH das águas minerais analisadas foram todos inferiores a 7,0, portanto denominando essas águas como ácidas. As informações contidas nos rótulos nem sempre são fiéis aos dados adquiridos nas análises efetuadas antes do envase, pois após o estudo pode-se observar diferença entre os dados da análise em relação ao rótulo.

**Palavras-chave:** Potabilidade. Potencial Hidrogeniônico. Condutividade Elétrica. Turbidez.

### **ABSTRACT**

Among the most important natural resources for the development of life, water is the most outstanding, because without it it is impossible to survive. In the quest for quality water for human consumption, mineral water presents itself as an alternative, such demand has intensified in cities, this is probably due to the fact that they associate it with healthy habits. The objective of this study was to evaluate water samples to identify if the information contained in the labels of the mineral water containers is consistent with the quality of the water contained inside the packages, avoiding that consumers are harmed and that there is no harm to human health. Five samples of mineral water of different brands were acquired and one of water supply. The physical-chemical parameters analyzed were pH, Electrical Conductivity and Turbidity. The pH measurements were performed through a TECNOPON mPA 210 benchtop pH meter. The conductivity measurement was performed with HMCDP-150 conductivity meter. Turbidity measurement was performed using the SL2K Turbidimeter. According to the analysis and with the values on the labels, the turbidity was within the desired parameters, since they were lower than 5NTU5. Waters A, B, C and D showed the pH described on the label below 6.0. The only pH that showed the pH within the standards was E. The results of the pH analysis of waters A, B, C and E are outside the required parameters and D is inside. This shows a certain variation between the values of the label and the analysis. Regarding the samples of mineral waters A, C and E, the values of EC of the label were higher than that of the analysis, whereas samples B and D were lower. When compared to EC water supply the mineral waters were lower. According to the study, it is concluded that the analyzed mineral waters that are commercialized in Pombal-PB have only partially complied with the specifications set forth by the National Health Surveillance Agency regarding pH and Electrical Conductivity. Regarding turbidity, all the waters were within the required standards because values were below 5NTU. The pH of the mineral waters analyzed were all lower than 7.0, therefore denominating these waters as acidic. The information contained in the labels is not always faithful to the data acquired in the analyzes performed before the packaging, because after the study can be observed difference between the data of the analysis in relation to the label.

**Keywords:** Potability. Hydrogen potential. Electric conductivity. Turbidity.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Padrão de potabilidade da água para alguns constituintes que apresentam riscos à saúde humana, animal e ambiental.....	10
<b>Tabela 2:</b> Unidades das Variáveis Analisadas.....	15
<b>Tabela 3:</b> Valores de Turbidez (Águas Minerais e de Abastecimento).....	18
<b>Tabela 4:</b> Valores do pH no rótulo e análise.....	19
<b>Tabela 5:</b> Valores da CE no rótulo e análise.....	20

# 1. INTRODUÇÃO

Dentre os recursos naturais mais importantes para o desenvolvimento da vida, a água é o que mais se destaca, pois sem ela é impossível sobreviver. Desde a origem do planeta as partículas hidrogênio e oxigênio se responsabilizaram por darem formação à substância indispensável para os seres vivos (BACCI et. al., 2008).

O corpo humano é constituído por mais de 60% de água, ela é o elemento mais requerido (SERAFIM et. al., 2004). As propriedades físico-químicas da água são responsáveis pela atividade celular e é através desse elemento que partículas, juntamente de compostos são puxados ou evacuados do meio celular (MORGAN, 2014).

Dado a importância desse solvente tem-se a necessidade de conhecer sua qualidade, pois uma água que apresenta as características físicas, químicas e biológicas fora dos padrões exigidos para o consumo pode vir a ser um fator de risco e deve ser evitada. A água doce está presente no meio ambiente de forma natural, porém é um recurso finito e à medida que o tempo passa os problemas relacionados à sua qualidade vem se intensificando devido à carência de políticas públicas voltadas a preservação da mesma, ao aumento populacional, dentre outros fatores que tem se tornado uma grande problemática (MERTEN et. al., 2002).

A água adequada para o consumo humano deve ser potável, ou seja, quando ela apresenta-se incolor, inodora e insípida. Deve ser alcalina, pois o sangue humano é moderadamente alcalino e a ingestão de uma água com o pH abaixo do recomendado é considerada ácida, e essa acidez faz com que o organismo se sobrecarregue para manter o equilíbrio do pH do sangue, ocasionando assim um determinado estresse (MORGAN, 2014).

Na busca por água de qualidade para o consumo humano, a água mineral apresenta-se como uma alternativa, tal procura tem se intensificado nas cidades, isso provavelmente ocorre pelo fato de que associam a mesma a hábitos saudáveis (CARVALHO, 2015). De acordo com o RDC/182 (ANVISA, 2017) água mineral natural é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, e é caracterizada pelo conteúdo definido

e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes, considerando as flutuações naturais.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão responsável pela inspeção da produção e comercialização dos alimentos inserindo a regulamentação para a rotulagem (SILVA et al., 2012; BORGES et al., 2016). O rótulo do produto deve fornecer ao consumidor todas as informações necessárias e é de suma importância que essas informações sejam coerentes para que o consumidor possa decidir qual a melhor água dentre as inúmeras que existem disponíveis no mercado, já que a qualidade da água varia de uma marca para outra. Diante o exposto, faz-se necessário o estudo de amostras de água para identificar se as informações contidas nos rótulos das embalagens de água mineral condizem com a qualidade da água contida no interior das embalagens, evitando que os consumidores sejam lesados e que não haja nenhum prejuízo a saúde humana.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a qualidade físico-química de amostras de água mineral envasada, em garrafas de 500ml, comercializadas no município de Pombal-PB.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Obter amostras das principais marcas de água mineral comercializadas no município de Pombal-PB.
- Analisar os parâmetros físico-químicos das amostras de água mineral e de abastecimento local;
- Verificar as informações contidas nos rótulos dos produtos e compará-los entre si com os valores obtidos em laboratório e com os valores obtidos na água de abastecimento.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Água**

O homem levou muito, mas muito tempo mesmo, para perceber a importância da higiene em sua vida ou, até mesmo, reconhecer a sua necessidade e por isso, padeceu e tem sofrido muito até hoje. E, mais tempo ainda para reconhecer que a base para a iniciação à higiene é a água que, por ser de extrema necessidade à vida, tem sido utilizada desde os primórdios da existência e é esse uso, que pretendemos mostrar, de forma direta, como podemos chegar ao benefício total da higiene, (GIAMPÁ, 2018).

De acordo com Giampá (2018), a água é de extrema importância para o corpo humano, sob várias formas, direta ou indiretamente, influenciando-nos em nosso desenvolvimento e sobrevivência, como por exemplo, ao ser bebida diretamente, sob a forma líquida ou na forma sólida, como gelo, para melhor refrescar nos dias quentes; ao ser ingerida sob a forma de alimentos em geral, como os cereais, os vegetais e as frutas, algumas, inclusive, com altos teores dela. A sua importância pode ser medida, também, quando falamos dos animais em geral, uma vez que dependem, também, dela para a sua sobrevivência e, sendo que, vêm a nos beneficiar direta ou indiretamente como: por nos alimentarem; por nos fornecerem algum produto alimentar; por nos fornecerem subprodutos que nos auxiliam a enfrentar o dia-a-dia, as intempéries e a nos protegerem dos melindres da natureza; por nos auxiliarem em diversas tarefas de subsistência; para o nosso transporte, etc.

De acordo com Gomes (2011), a terra apresenta 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, sendo que a água doce representa apenas 2,5%, desse total e a que serve para consumo 0,26%. No mundo cerca de 10% da água disponibilizada para consumo são destinados ao abastecimento público, 23% para a indústria e 67% para a agricultura.

A água apresenta uma grande importância, pois está interligada a questões ambientais, de saúde, econômicas e culturais, como no caso das civilizações mesopotâmicas e egípcias que se desenvolveram ao lado dos rios Tigre, Nilo e Eufrates. Essas civilizações aprenderam com o tempo que a água

além de servir para o uso diário de suas necessidades também podia ser aplicada em projetos socioeconômicos (SOUZA et al., 2014).

A maior reserva de água doce existente no planeta está inserida no território brasileiro, apresentando um percentual de 12%, porém a distribuição dessa água é desuniforme dentro do território nacional. O nordeste Brasileiro é a região que mais sofre com a falta de água e esse fator gera um êxodo para as grandes cidades, o que agrava a problemática da falta de água nessas localidades. Ao decorrer dos anos os rios e lagos estão sendo inferiorizados devido a queda de qualidade da água que é captada e tratada com a finalidade de ser disponibilizada para a população. Nos grandes centros a problemática ocorre devido os despejos dos esgotos domésticos, industriais, lixo e contaminação por agrotóxico (GOMES, 2011). No território brasileiro é coletado mais da metade dos esgotos e menos da metade é tratado e até a água que recebe tratamento pode ficar livre de microrganismos patogênicos, porém podem apresentar resíduos de substâncias químicas que são potencialmente perigosas à saúde pública. Os principais responsáveis por produzir água contaminada são o tratamento inadequado, trabalhos de manutenção e mau funcionamento das estações de tratamento (GOLDSTEIN et al., 1999; SILVA et al, 2014; SILVA et al., 2016).

As atividades que envolvem a água que vem de um manancial e passa por tratamento, chegando até os reservatórios domiciliar como água potável é definida como cadeia produtiva (SINGH & DEVI, 2006; SILVA et al., 2016). Devido a contaminação da água e perigos causados pela mesma é que o estudo da cadeia produtiva se torna importante para segurança da população. No caso de uma avaliação dessa cadeia produtiva devem ser consideradas as características sazonais do ambiente manancial, como a estação chuvosa e época de seca. Ao longo do sistema de distribuição a qualidade da água pode deteriorar-se e os riscos existentes na variação das características do manancial em função da sazonalidade são grandes (AL-JASSER, 2007; SILVA et al., 2016), aumentando assim as chances de ocorrer doenças e agravos de disseminação hídrica na população consumidora (SEMENZA et al., 1998; SILVA et al., 2016), como ocorreu no município de Gideon, Missouri, nos EUA no ano de 1993, onde foi encontrado fezes de aves contaminadas por *Salmonellatyphimurium* num reservatório de água potável. Esse fato originou 15

internações e 7 mortes (HRUDEY; HRUDEY; POLLARD, 2006; SILVA et al., 2016).

É de suma importância conhecer bem como funciona o monitoramento da qualidade da água para verificar a sua potabilidade para o consumo humano, de acordo com os padrões estabelecidos na legislação. Esse monitoramento é realizado através de análises laboratoriais das amostras, dentro dos planos de amostragem específicos para o controle, descritos na norma de Potabilidade da Água, e com os planos de amostragem da vigilância, relatados na Diretriz nacional do Plano da Vigilância (MEDEIROS et al., 2016).

### **3.2 Água Mineral**

A água é a substância que aparece em maior quantidade na natureza e ao longo dos anos com a crescente poluição a preocupação com a qualidade dessa água tem aumentado, devido a esses fatores a demanda por água mineral em todos os países tem se tornado contínua (COELHO et al., 1998; BRAZ et al., 2015). Para que o organismo de uma pessoa apresente funcionamento adequado é ideal que se faça a ingestão de dois litros de água por dia, onde a mesma esteja isenta de organismos patogênicos, pois a presença desses seres provocam doenças como hepatite, cáries, cólera, entre outras. A água mineral é a mais recomendada para consumo, já que de acordo com o Código Nacional de Águas Minerais (Decreto de Lei nº 7841, de 8 de agosto de 1945), ela apresenta composição química ou físico-química benéfica à saúde (BRAZ et al., 2015).

Águas Minerais são aquelas oriundas de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que apresente estruturação química ou propriedades físicas ou físico-químicas diferentes das águas usuais. Essas águas são qualificadas de acordo com suas características permanentes (constituição química) e em conformidade com as características das fontes (gases e temperatura). Toda água subterrânea é enriquecida com sais extraídos de rochas e sedimentos por onde percorreram muito lentamente, o que implica dizer que toda água natural, por mais pura que seja, contém um certo teor salino (LIMA, 2003).

Em conformidade com o estabelecido na lei, às águas minerais podem ser classificadas como ferruginosas, alcalino-terrosas, radiotivas, radíferas, sulfatadas, alcalino-bicarbonatadas, cloretadas, toriativas, oligominerais e carbogasosas, que apresenta os critérios técnicos da parcela mínima da composição de íons solubilizados preponderante na água (BRASIL, 1945; SOUZA, 2016). Dentro dos parâmetros existentes têm-se as classificações mencionadas em lei sobre os aspectos físicos das fontes, onde estão estabelecidas a presença de gases e a temperatura. Com relação aos gases, as fontes podem ser radioativas, dividido em fracamente radioativas, radioativas e fortemente radioativas; também podem ser sulfurosas ou toriativas. No que se refere a temperatura das fontes, essas águas podem ser consideradas frias, mesotermiais, isotermiais, hipotermiais e hipertermiais (BRASIL, 1945; SOUZA, 2016).

O processo de industrialização da água mineral é simples, porém requer que haja uma correta captação, seja por meio de poços artesianos ou em casos menos comum através de nascentes (LIMA, 2003). O procedimento que abrange o enchimento e vedação com tampa da embalagem com água é conhecida por envase, originando assim a denominada “água envasada”. Logo após esse processo a água passa a ser considerada alimento e é pautada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (REIS, 2014). O envasamento da água mineral pode ser feito em garrafas, garrafões e copos. É de suma importância que as características que comprovam a qualidade da água mineral sejam preservadas durante todo o processo de industrialização, desde a captação até o seu compartilhamento, fazendo assim com que não ocorra perda dos padrões de identidade e qualidade dessa água (LIMA, 2003).

O rótulo presente nas embalagens serve para o “marketing” do produto e identificação de cada vasilhame, além de permitir que haja rastreamento desde a fábrica até o consumidor (LIMA, 2003). No Brasil o rótulo da água mineral engarrafada é aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) de acordo com a portaria nº470 de 24 de Novembro de 1999 do Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 1999; BORGES et al., 2016); pela RDC nº 259 de 20 de Setembro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2002; BORGES et al., 2016); pela RDC nº 274 de 22 de Setembro de 2005 da ANVISA (BRASIL, 2005; BORGES et al., 2016); e a Lei

nº 10.674 de 16 de Maio de 2003 (BRASIL, 2003; BORGES et al., 2016). Se a rotulagem de um alimento não estiver dentro das exigências legais o produto pode ser barrados para a exportação e comercialização, e conseqüentemente ocasionar problemas de saúde, além de um impacto na economia dos países envolvidos (PEYERL; MATOS, 2012; BORGES et al., 2016).

### **3.3 Potabilidade da Água**

A água é o principal meio de disseminação de substâncias biológicas e físico-químicas que afetam a saúde humana, originando o aparecimento de enfermidades, sendo causador de altos percentuais de morbi-mortalidade infantil em locais onde sua acessibilidade é difícil, a disponibilidade é insuficiente ou seu manejo é inapropriado (MARINHO, 2006; MENDONÇA et al., 2016).

Dentro de um grupo de quatro pessoas, uma delas não tem alcance à água potável e cerca de 40% não tem acesso a serviços de saneamento, intensificando assim suas condições de vida e deixando-as expostas a diversos fatores de risco. Os países em desenvolvimento são os mais afetados por essa problemática, onde de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) 80% das doenças que atingem essas nações são originárias de água de má qualidade (MACEDO, 2000; UNESCO, 2009; MENDONÇA et al., 2016).

Os critérios e padrões de qualidade das águas potáveis apresenta distinção. Os critérios são fundamentados em informações científicas, como resultados de experimentos toxicológicos, análises epidemiológicas e panorama genérico de exposição, onde esses são provenientes de avaliação de risco. Os padrões de qualidade presentes nos diferentes países levam em consideração não só os critérios cientificamente estabelecidos, mas também a ociosidade da metodologia analítica para sua quantificação na água, a tecnologia de procedimento para retirada de toxicantes, fatores econômicos, políticos e sociais do país, que são estipulados por processos intitulados gerenciamento de risco (UMBUZEIRO et al., 2010; UMBUZEIRO, 2012).

A Portaria MS nº 2.914 de 2011 (BRASIL, 2011; UMBUZEIRO, 2012) define água potável como aquela que atende aos padrões listados no documento e não oferece riscos à saúde, já que outras substâncias não

listadas na portaria podem estar sendo usadas em determinada região e podem atingir a água distribuída a população.

Os parâmetros de potabilidade vigente no Brasil são instituídos pela portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que organizam os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água utilizada para o consumo no país. Tal critério é resultado do processo de verificação da Portaria MS nº 518/2004, com início no ano de 2007, onde se caracterizou como um segmento democrático e transparente, com o envolvimento de órgãos ligados às áreas de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos. A organização da portaria MS nº 2914/2011 valorizou as experiências internacionais, o conhecimento técnico-científico da área de interesse e os princípios propagados nos Guias de Qualidade da Água para Consumo Humano da Organização Mundial da saúde, com projetos adaptados a realidade brasileira (UMBUZEIRO, 2012).

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua), do Ministério da Saúde, tem por objetivo amplificar as ações de vigilância da qualidade dessa água para que haja a garantia de que a população será suprida com água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade exigido na norma Brasileira (DANIEL et al., 2011).

O gerenciamento dos recursos hídricos apresenta grandes dificuldades no Brasil, onde as águas utilizadas para abastecimento público estão se tornando comprometida cada vez mais em relação à qualidade e a quantidade, e esse fator se estende até as águas subterrâneas que possuem barreira de solo como proteção e mesmo assim encontram-se mais vulneráveis aos poluentes originário de fontes antropogênicas como despejos industriais, domésticos, lixiviação de chorume provenientes de aterros sanitários, entre outros (MEDEIROS et al., 2016).

De acordo com Brito (2007) os valores que indicam a qualidade da água registram a concentração máxima esperada de um componente, de forma que não promova riscos à saúde do consumidor. No Brasil, esses valores são regidos pela portaria N°518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), tendo os valores disponibilizados na tabela 1.

**Tabela1:** Padrão de potabilidade da água para alguns constituintes que apresentam riscos à saúde humana, animal e ambiental.

Parâmetros	Unidade	VPM <sup>1</sup>
Padrão microbiológico de potabilidade		
Escherichia coli ou coliformes termolerantes	-	Ausência em 100 ml
Coliformes totais	-	Ausência em 100 ml
Padrão de Turbidez		
Turbidez	uT	5,0
Padrão de Potabilidade para algumas substâncias químicas		
PH	-	6,0 – 9,5
Alumínio	mg/L	0,2
Nitrato (NO <sub>3</sub> _N)	mg/L	10,0
Nitrito (NO <sub>2</sub> _N)	mg/L	1,0
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cobre	mg/L	2,0
Dureza	mg/L	500
Ferro	mg/L	0,3
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1,000
Chumbo	mg/L	0,01
Mercúrio	mg/L	0,001
Desinfetantes e produtos secundários da desinfecção		
Cloro Livre	mg/L	5,0
Clorito	mg/L	0,2
Aspectos Organolépticos		
Cor Aparente	uH <sup>2</sup>	15,0
Odor/Gosto	-	Não objetável <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Valor Máximo permitido; <sup>2</sup>Unidade Hazen (mg Pt-Co/L); <sup>3</sup>Critério de referência.

### 3.3.1 Parâmetros Exigidos Para Potabilidade da Água

A Turbidez vem se consolidando como um dos principais parâmetros de análises. De acordo com a portaria 518 para água de consumo humano está estabelecido um limite máximo dentro de 1,0 uT para água filtrada e recomenda valores inferiores a 0,5 em 95% das amostras mensais (BRASIL, 2005).

A Turbidez é a dificuldade que um feixe de luz tem para atravessar certa quantidade de água. Esse fator é ocasionado por matérias sólidas em suspensão como: argila, matéria orgânica, silte, colóides, entre outros. A turbidez é medida através da comparação de um espalhamento de um feixe de luz ao passar pela amostra com o espalhamento de um feixe de intensidade igual ao passar por uma suspensão padrão. Assim, quanto maior for o espalhamento maior será a turbidez e com relação aos valores, eles são expressos em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT) (CORREIA et al., 2008).

A resolução nº 357 do CONAMA-MMA de 17/03/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, que é indicado de 6 a 9 (CHAVES, 2014). Para a maioria das águas naturais o pH é influenciado pela concentração de H<sup>+</sup> originado da dissociação do ácido carbônico, que gera valores baixos de pH, e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula de água, que elevam os valores de pH para a faixa alcalina (ESTEVES, 1998).

Quando a água apresenta um pH com valores de 0 a 6,5 ela é ácida, de 6,5 a 7,0 ela é levemente ácida, quando o pH for 7,0 é neutro, quando for de 7,1 a 7,5 a água é levemente alcalina e de 7,6 a 14 é alcalina. O consumo de água ácida ocasiona diversos problemas a saúde, onde a junção dessa água com a acidez do suco gástrico, e acidez de todo organismo torna o corpo humano num ambiente ideal para que os microrganismos nocivos a saúde se reproduzam e vivam livremente (NETO, 2016).

Geralmente, o valor da condutividade elétrica de águas naturais é inferior a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , se os valores se apresentarem superior a estes pode ser um indicativo de poluição (ANA – Agência Nacional de Águas) (VITÓ, 2016). A condutividade elétrica é uma demonstração numérica que mostra a capacidade

da água carregar a corrente elétrica, sendo vinculada a temperatura e concentrações totais de substâncias dissolutas ionizáveis, manifestando a concentração de minerais (SANTOS, 2017).

### **3.4 Legislação da Água**

A RDC/274 (ANVISA, 2005) caracteriza as águas minerais como obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas de origem subterrânea. São determinadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e presença de oligoelementos. O elemento predominante na sua composição varia com as rochas e terrenos pelos quais percorre enquanto infiltra-se no solo, podendo apresentar alterações devido às condições hidrogeológicas, hidroclimáticas e a biota (RESENDE E PRADO, 2008; CUNHA, 2012).

A composição físico-química da água mineral é dependente da origem da fonte, o que implica dizer que uma água mineral pertencente a uma fonte pode ser diferente da água advinda de outra. É devido a influência da temperatura, sais minerais, radioatividade e tipos de rocha por onde essas águas foram filtradas por centenas ou milhares de anos que ocorre a diversificação no conteúdo da água. Apesar do conhecimento desses fatores é necessário estabelecer parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, para que a saúde do consumidor não seja afetada. E foi devido esses fatores que foram criadas as leis para estabelecimento dos parâmetros de qualidade da água de consumo (ASSIS, 2012; CARVALHO, 2015).

De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada- RDC Nº 91, de 30 de Junho de 2016 a água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico. No caso de serem detectadas amostras com resultado em desconformidade mesmo em ensaios presuntivos, devem ser adotadas ações corretivas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos, até que revelem resultados satisfatórios. Para verificação do percentual mensal das amostras com resultados positivos de coliformes totais, as recoletas não devem ser consideradas no cálculo. O resultado negativo para coliformes totais das recoletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo. Na proporção de

amostras com resultados positivos, admitida mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, não serão aceitos resultados positivos que ocorram em recoleta. Quando o padrão microbiológico for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à ANVISA as medidas corretivas adotadas (ANVISA, 2016).

A Resolução - RDC Nº. 173, de 13 de Setembro de 2006 teve como objetivo definir procedimentos de Boas Práticas para industrialização e comercialização de água mineral natural ou de água natural envasada destinada ao consumo humano a fim de garantir sua condição higiênico-sanitária. O âmbito de aplicação aplica-se aos estabelecimentos que realizam a industrialização de água mineral natural e de água natural. Destina-se, ainda, aos estabelecimentos que desenvolvam alguma das seguintes atividades: armazenamento, transporte, distribuição e ou comercialização de água mineral natural e de água natural envasadas. Com relação a industrialização e comercialização de água mineral natural e água natural a área circundante à casa de proteção da captação deve ser pavimentada, mantida limpa e livre de focos de insalubridade. Deve dispor de um sistema de drenagem de águas pluviais de modo a impedir a infiltração de contaminantes, não comprometendo a qualidade sanitária da água mineral natural e da água natural. A captação da água mineral natural ou da água natural e as demais operações relativas à industrialização devem ser efetuadas no mesmo estabelecimento industrial. A água mineral natural ou a água natural oriunda de fontes distintas pode ser misturada, desde que autorizado pelo órgão competente do Ministério das Minas e Energia. Quando for realizada a adição de dióxido de carbono na água mineral natural ou na água natural, o gás adquirido deve atender aos requisitos especificados pelo Food Chemical Codex (ANVISA, 2006).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Localização da Cidade de Pombal-PB

O município de Pombal (Figura 01) está localizado na mesorregião do Sertão Paraibano. É constituído por 83 municípios, e está inserido na microrregião de Sousa, sendo composto por 18 municípios. Ao norte limita-se com os municípios de Santa Cruz, Lagoa e Paulista, e ao leste com Condado, ao sul com São Bento de Pombal, Cajazeirinhas, Coremas, e São José da Lagoa Tapada, e a oeste, com Aparecida e São Francisco. O município está localizado entre as coordenadas geográficas de 06° 46' 12" S e 37° 48' 07" W (JÚNIOR, et al, 2008,p.06; PEREIRA, 2014). Foi em 04 de maio de 1772 que a povoação do pinhancó que até então não era chamada de Pombal foi elevada a vila com a denominação de Vila Nova de Pombal, em homenagem a à cidade portuguesa de mesmo nome. Em 21 de julho de 1862 a vila foi elevada à categoria de cidade, com a denominação de Cidade de Pombal (SOUSA, 2016).

Figura 01- Localização do Município de Pombal-PB



Fonte: Diagnóstico do Município de Pombal-PB (2005)

## 4.2 Obtenção das Amostras

No município de Pombal a obtenção de água mineral em garrafas de 500 ml é feita em supermercados, lanchonetes, padarias, postos de gasolina, entre outros locais. Sendo assim a área selecionada para a coleta foi o centro da cidade, por ser esse também o ponto comercial da cidade. Os locais escolhidos para comprar as águas minerais foram: Padaria, supermercado e Lanchonete.

Foi observado que os locais que comercializam água mineral, geralmente só vendem uma marca ou no máximo duas. Os valores também variam de um estabelecimento para outro.

Foram adquiridas cinco amostras de água mineral de marcas diferentes e uma água de abastecimento, fornecida pela CAGEPA, que capta a água a partir do Rio Piancó. Logo após a obtenção das águas, as amostras foram encaminhadas para análise. Foram analisados os parâmetros físico-químicos para a determinação do pH, Condutividade Elétrica e Turbidez.

## 4.3 Análises dos Parâmetros

A análise dos parâmetros físico-químicos foi realizada em laboratório na Universidade Federal de Campina Grande no campus de Pombal-PB. As variáveis analisadas foram: pH, Condutividade Elétrica e Turbidez de acordo com a Tabela 2 que apresenta a descrição das unidades das variáveis utilizada.

Primeiramente foi realizada a identificação de cada água, separando-se cada tipo por letra (Figura 02), onde as amostras A, B, C, D e E são de água mineral e a amostra F de água de abastecimento. Foram separados copos descartáveis e colocado uma amostra de cada água dentro de cada copo.

**Tabela 2:** Unidades das Variáveis Analisadas

Variáveis	Unidades
pH	-
CE	$\mu\text{S}/\text{Cm}$
Turbidez	UNT

Figura 02- Identificação das águas minerais



Fonte: Autoria Própria

#### 4.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)

As medidas do pH foram realizadas através de um pHmetro de bancada TECNOPON mPA 210 (Figura 03), logo após a calibração com as soluções de tampões pH=4,0 e pH=7,0.

Figura 03 - Avaliação de pH



Fonte: Autoria Própria

#### 4.5 Condutividade Elétrica a 25°C

A medida da condutividade foi realizada com condutivímetro HMCDP-150 (Figura 04).

**Figura 04-Condutivímetro**



Fonte: Autoria Própria

#### 4.6 Turbidez

A medição da turbidez foi realizada através do Turbidímetro SL2K (Figura 05). Foram separadas amostras de água em cubetas devidamente identificadas (Figura 06) e em seguida foi efetivado a análise.

**Figura 05- Medição de Turbidez**



Fonte: Autoria Própria

**Figura 06- Amostras de Água em Cubetas**



Fonte: Autoria Própria

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Turbidez

A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004; LUÍZ et al., 2012), diz que a água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação para consumo humano. Esse estabelece valor máximo permitido para cor, de 15uH<sup>4</sup>, e para turbidez, um valor de no máximo 5 NTU<sup>5</sup>. De acordo com a tabela 3 os valores apresentados pelas águas analisadas estão dentro do permitido, pois todos foram inferiores a 5NTU<sup>5</sup>.

A ANVISA estabelece valores toleráveis de turbidez e cor através de normas e portarias. Não se deve confundir a cor da água, que é a matéria dissolvida, com a turbidez, uma amostra pode ter cor e mesmo assim não apresentar valores de turbidez (BOLETIM TÉCNICO, 2006; TONON, 2013).

Esse fator se aplica também ao caso de uma água não apresentar cor e mesmo assim ter o valor de turbidez mais elevado do que uma com coloração um pouco mais escura que foi o que ocorreu com a água B, que apresentou o valor de turbidez superior a todas as outras águas, inclusive a água de abastecimento.

**Tabela 3:** Valores de Turbidez nas Águas Minerais e Água de Abastecimento.

ÁGUAS	TURBIDEZ
A	1,68 NTU
B	2,15 NTU
C	1,37 NTU
D	1,58 NTU
E	1,89 NTU
F	2,02 NTU

\*A,B,C,D,E- Água Mineral\*F- Água de Abastecimento

### 5.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

As águas utilizadas no sistema de distribuição devem apresentar valores entre 6,0 e 9,5, de acordo com portaria 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004; SCURACCHIO, 2010). Na tabela 4 pode-se observar que os valores dispostos no rótulo para as águas minerais A, B, C e D foram inferiores ao

recomendado pelo Ministério da Saúde, já que apresentaram pH inferior a 6,0. A única que apresentou o pH dentro dos padrões foi a E, com um valor superior a 6,0.

De acordo com os resultados da análise as águas A, B, C e E estão fora dos parâmetros exigidos e a D está dentro. O que mostra uma certa variação entre os valores do rótulo e da análise.

A variação encontrada de pH nas diferentes marcas pode ser explicada por Zan (2014) que diz que esta variação pode estar relacionada com o nível das fontes de obtenção da água, pois, quanto maior o nível menor a concentração de íons e quanto menor o nível da fonte maior a concentração dos íons. Por outro lado, segundo Brandão (1998) as águas subterrâneas sofrem variação em sua composição ao longo do tempo, influenciados pela sazonalidade, temperatura e características locais. Sendo assim, a avaliação das características da água a serem gravadas no rótulo, deveriam ser realizadas em menor período de tempo, pois a legislação exige que seja feita anualmente.

**Tabela 4:** Valores do pH no rótulo e análise

PH		
	Rótulo	Análise
<b>A</b>	4,89	5,03
<b>B</b>	5,74	5,86
<b>C</b>	4,65	5,04
<b>D</b>	5,59	6,17
<b>E</b>	6,21	5,68
<b>F</b>	-	7,11

\*A,B,C,D,E- Água Mineral\*F- Água de Abastecimento

### 5.3 Condutividade Elétrica

Com relação as amostras de águas minerais A, C e E os valores de CE do rótulo foram superiores ao da análise, já as amostras B e D foram inferiores. Quando comparadas com a água de abastecimento a CE das águas minerais foram inferiores, como está disposto na tabela 5.

Os valores de CE tanto no rótulo quanto na análise foram inferiores a 100µS/cm, que de acordo com a CETESB (2009), quando a condutividade apresenta níveis superiores a 100 µS/cm, é indicativo de ambiente impactado.

A condutividade é um parâmetro que indica a capacidade da água em conduzir eletricidade, estando diretamente relacionada com a presença dos íons em solução (LIMA, 2013). A condutividade aumenta com a temperatura e por essa razão é de suma importância a medida desse parâmetro ser feita registrando também a temperatura, o que foi realizado durante as análises.

**Tabela 5:** Valores da CE no rótulo e análise.

CE		
	Rótulo	Análise
<b>A</b>	86,2 $\mu$ S/Cm	81,18 $\mu$ S/Cm
<b>B</b>	113,9 $\mu$ S/Cm	117,10 $\mu$ S/Cm
<b>C</b>	55,9 $\mu$ S/Cm	53,25 $\mu$ S/Cm
<b>D</b>	54,1 $\mu$ S/Cm	88,65 $\mu$ S/Cm
<b>E</b>	98,1 $\mu$ S/Cm	84,00 $\mu$ S/Cm
<b>F</b>	-	235,80 $\mu$ S/Cm

\*A,B,C,D,E- Água Mineral\*F- Água de Abastecimento

Todas as águas apresentaram diferença entre os valores do rótulo e o da análise, sendo que a água C apresentou a menor diferença de valores e a água D foi quem apresentou a maior diferença, onde o valor do rótulo foi extremamente superior ao da análise.

Das águas analisadas a de abastecimento foi a que apresentou maior valor de condutividade elétrica.

Geralmente, o valor da condutividade elétrica de águas naturais é inferior a 500  $\mu$ S/cm, se os valores se apresentarem superior a estes pode ser um indicativo de poluição (ANA – Agência Nacional de Águas) (VITÓ, 2016).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o estudo, conclui-se que as águas minerais comercializadas em Pombal-PB que foram analisadas obedeceram parcialmente às especificações previstas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária no que se refere aos parâmetros pH e Condutividade Elétrica.

Com relação à turbidez, todas as águas atenderam aos padrões exigidos, pois os valores foram inferiores a 5NTU e ao comparar com a água de abastecimento, observou-se que a turbidez da água B apresentou valor superior a da água de abastecimento.

O pH das águas minerais analisadas foram todos inferiores a 7,0, portanto, denominando essas águas como ácidas e quando comparadas com a água de abastecimento, essa foi a única que apresentou um pH alcalino, sendo superior a 7,0.

As informações contidas nos rótulos nem sempre são fiéis aos dados adquiridos nas análises efetuadas antes do envase, pois após o estudo pode-se observar diferenças entre os dados da análise em relação ao rótulo. Esse fato pode ser observado especificamente na CE, onde o resultado da análise da água B foi superior ao valor do rótulo e essa diferença foi maior do que todas as outras. Quando comparada com a água de abastecimento a CE das águas minerais foram inferiores.

## 7. REFERÊNCIAS

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada** - RDC Nº 182, de 13 de Outubro de 2017. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427458/RDC\\_182\\_2017\\_.pdf/12d266cb-0751-4da7-89a9-1434354c47d9](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427458/RDC_182_2017_.pdf/12d266cb-0751-4da7-89a9-1434354c47d9)>. Acesso em: 06/07/2018.

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada**- RDC Nº 91, de 30 de Junho de 2016. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2884120/RDC\\_91\\_2016\\_COMP.pdf/99de6998-22c0-4ec4-8811-4762a414f598](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2884120/RDC_91_2016_COMP.pdf/99de6998-22c0-4ec4-8811-4762a414f598)>. Acesso em: 01/07/2018.

ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada** - RDC Nº. 173, de 13 de Setembro de 2006. Disponível em: <<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/download/category/173-agua-mineral?download=881:resolucao-rdc-n-173-2006-boas-praticas-para-industrializacao-e-comercializacao-de-agua-mineral>>. Acesso em: 01/07/2018.

BORGES, R. G. et al. Rotulagem de água mineral engarrafada: avaliação de conformidades às legislações nacional e do Mercosul. **Revista InterfacEHS-Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade** - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: **Editora do Ministério da Saúde**, 2005. 28 p. Brasília, 2005.

BRAZ, A. S. et al. Análise da Qualidade Físico-Química de Três Marcas de Águas Minerais Comercializadas em Campina Grande-PB. 5º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR ALIMENTAÇÃO E SAÚDE. Instituto Federal da Paraíba, IFPB – Campina Grande. 2015.

BACCI, D. C. ; PATACA, E. M. Educação Para a Água. **Estudos avançados**. 22 (63), 2008.

BRITO, L. T. L. Qualidade de água para consumo humano/ BRITO, L. T. L., AMORIM, M. C. C., LEITE, W. M. Petrolina : **Embrapa Semi-Árido**, 2007. 16 p.; 21 cm. ----- (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 196).

CARVALHO, M. F. **Avaliação da qualidade da água mineral comercializada em postos de combustíveis no município de Goiânia**. 2015. 69 f. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável. Goiânia, 2015.

CALDAS, Juarez. **O fim da economia: o começo de tudo**. Disponível em: <<http://www.caldasecon.com.br>>. Acesso em: 23 abr. 2010.

CUNHA, H. F. A. et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**: v. 7, n.3, 2012.

CORREIA, A. et al. Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento. VIII ERMAC 8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional. 20-22 de Novembro de 2008. **Anais**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte-Natal/RN.

CHAVES, A. D. C. G. **Caracterização das Águas Subterrâneas Usadas na Irrigação de Hortaliças na Comunidade Varzea Comprida dos Oliveira-Pombal/PB**. 2014. 67p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. 2014.

DANIEL, M. H. B.; CABRAL, A. R. A Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) e os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM). **Cad. Saúde Colet.**, 2011, Rio de Janeiro, 19 (4): 487-92.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: **Interciência**. 602 p, 1998.

GIAMPÁ, C. L. Q., **Água: Desenvolvimento sustentável e compartilhamento**. Campina Grande: **EPGRAF**, 2018. 117 f.: il. color. ISBN: 978-85-60307-33-3

GOMES, M. A. F. **Água: Sem ela seremos o plante Marte de amanhã**. 2011. Disponível em: <[http://webmail.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/464.pdf](http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf)> Acesso em: 07/07/2018.

LIMA, C. C. **Industrialização da Água Mineral**. 2003. 56p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Católica de Goiás “UCG”. GOIÂNIA Goiás – Brasil Novembro – 2003.

LUÍZ, Â. M. E.; PINTO, M. L. C.; SCHEFFER, E. W. O. Parâmetros de Cor e Turbidez como Indicadores de Impactos resultantes do Uso do Solo, na Bacia Hidrográfica do Rio Taquaral, São Mateus do Sul-PR. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 13, n. 41 mar/2012 p. 52 – 67.

MORGAN, C. **Água: Elemento Essencial Para a Sobrevivência do Organismo Humano**. Unidade Didática.vol.II.2014. Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7 Cadernos PDE.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. O. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecol. E Desenvol. Rur. Sustent.** Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

MEDEIROS, A. C.; LIMA, M. O.; GUIMARÃES, R. M. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(3):695-708,2016.DOI: 10.1590/1413-81232015213.26572015.

MENDONÇA, P. D. et al. Potabilidade da água em instituições de ensino do município de Teixeira – PB e sua correlação com o surto de hepatite a em escolares. **Temas em Saúde**. Volume 16, Número 2. ISSN 2447-2131. João Pessoa, 2016.

NETO, B. F. BENEFÍCIOS DA ÁGUA COM pH ALCALINO: Saúde ou doença, você decide. **Educação, Tecnologia e Cultura - E.T.C.**, [S .l.], n. 14, jun. 2016. ISSN 2525-3859. Disponível em: <<http://www.publicacoes.ifba.edu.br/index.php/etc/article/view/8>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

REIS, L. R.; BEVILACQUA, P. D.; CARMO, R. F. Água envasada: qualidade microbiológica e percepção dos consumidores no município de Viçosa (MG).**Cad. Saúde Colet.**, 2014, Rio de Janeiro, 22 (3): 224-32. DOI: 10.1590/1414-462X201400030002.

SANTOS, M. J. M. et al. Alterações das Características Físico- Químicas da Água Mineral no Processo de Industrialização. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v. 4, n. 2, 2017.

SERAFIM, A. L. ; VIEIRA, E. L.; LINDEMANN, I. L. Importância da Água no Organismo Humano. **Vidya** 41. Janeiro/Junho 2004.

SILVA, L. J.; LOPES, L. G.; AMARAL, L. A. Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal, SP.**EngSanitAmbient**| v.21 n.3 | jul/set 2016 | 615-622. DOI: 10.1590/S1413-41522016121151.

SOUZA, J. R. et al. A Importância da Qualidade da água e os seus Múltiplos Usos:Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. REDE - **Revista Eletrônica do Prodema**, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014, Fortaleza, Brasil, ISSN: 1982-5528.

SOUZA, B. G. **ÁGUA MINERAL versus ÁGUA POTÁVEL DE MESA**: Uma Temática para o Ensino de Ciências. 2016. 31p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília Instituto de Química. Brasília – DF 2º/2016.

SOUZA, V. A. Maringá. Nossa história, nossa gente Nº 03. Gráfica e editora REAL, p.01-08, 2016. Pombal-PB.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos-SP.** 2010. 57 F. Dissertação (Mestrado)– Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara, 2010.

TONON, L. A. C. et al. ANÁLISE DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO. **Revista Tecnológica Maringá**, v. 22, p. 35-41, 2013.

UMBUZEIRO, G. A. **GUIA DE POTABILIDADE PARA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS.** São Paulo: Limiar, 2012. 148p. SEGATTO, N.; REGINA, S.; SCHWAB, G.; PEREZ, F.; OLIVEIRA, E. R.; VALENT, I. U.; PINHEIRO, J. M. V.; LIMA, K.; ANDRADE, N. B. ABES-SP-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-Seção São Paulo.

