

UNIÃO DAS INSTITUIÇÕES DE SERVIÇO, ENSINO E PESQUISA
FACULDADES INTEGRADAS ASMEC
Curso de Graduação em Nutrição

NADIA FLORIANO SALGUEIRO
CALLANE VANESSA MARIA PEREIRA

AValiação DE RISCO DA QUALIDADE DAS PRINCIPAIS MARCAS DE
ÁGUA MINERAIS ENGARRAFADAS (SEM GÁS)

OURO FINO-MG

2021

**NADIA FLORIANO SALGUEIRO
CALLANE VANESSA MARIA PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DE RISCO DA QUALIDADE DAS PRINCIPAIS MARCAS DE
ÁGUA MINERAIS ENGARRAFADAS (SEM GÁS)**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no Curso de Nutrição
das Faculdades Integradas ASMEC de
Ouro Fino, como requisito parcial
para obtenção do título de Graduação
em Nutrição, sob a orientação da
profa. Dr^a. Viviane de Souza Silva.**

OURO FINO-MG

2021

SUMÁRIO

RESUMO	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo Geral	6
2.2 Objetivos Específicos	6
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
4 MATERIAL E MÉTODO	8
5. RESULTADO E DISCUSSÕES	11
6. CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

RESUMO

Por ser um bem de suma importância e apreciável à vida, torna-se necessário o monitoramento microbiológico constante da água mineral comercializada, como forma de se assegurar a qualidade do produto, reduzindo ou eliminando os microrganismos patógenos presentes na água. Desta maneira, o presente trabalho propôs a apresentar as etapas de avaliação de risco microbiológico e da sua aplicação na avaliação de risco da qualidade das principais marcas de água minerais engarrafadas (sem gás). No qual, de modo geral, todas as marcas analisadas apresentaram valores laboratoriais próximos aos respectivos valores padrões com os parâmetros de potabilidade da água da Portaria no 2914/2011 do Ministério da Saúde.

PALAVRA CHAVE: qualidade da água envasada, microbiológico da água, físico químico.

1 INTRODUÇÃO

A água é utilizável de inúmeras formas e a substâncias mais comuns na natureza. Todos os seres vivos precisam de água para sua sobrevivência, seu acesso um dos fatores mais importantes a moldar os ecossistemas. Do total de água acessível apenas 0,5% representa água doce viável (BRAGA et al., 2005).

A água potável obtida de fontes subterrâneas abastece cerca de 1,5 bilhão de pessoas todos os dias, e a água também pode ser gerada da chuva, dos lagos e dos rios.

Os principais usos da água são: distribuição doméstico e industrial, área agrícola, alimentação de animais, conservação da flora e fauna, lazer, produção de energia, navegação, sintonia paisagística, debilitação e circulação de dejetos. Em termos gerais, apenas os dois primeiros usos estão por frequência associados a um processamento prévio da água, face dos seus controles de qualidade mais exigentes.

A água é um elemento essencial à vida humana. No entanto, ela pode ser fonte de transmissão de doenças, causando diarreia, vômito, dores abdominais, febre, etc., se não for devidamente tratada. Casos de doenças transmitidas pela água são mais comuns em países em desenvolvimento devido à falta de saneamento básico.

A água, como portadora de inúmeros microrganismos como protozoários, vírus e bactérias, pode disseminar doenças facilmente, aumentando a morbidade da população. Portanto, monitorar e desenvolver ações para reduzir ou eliminar microrganismos patógenos presentes na água têm como objetivo garantir a saúde da população e sua qualidade. (KHAN et al., 2018).

A água mineral natural é necessária oferecer qualidade, garantindo falta de risco à saúde do consumidor, até a casa do consumidor, deve-se conter as qualidades sanitárias adequadas. Qualquer manejo tanto na estação de tratamento de resíduos, quanto no armazenamento, envase, adição de CO₂ deve alterar os elementos de sua elaboração original. As águas minerais são classificadas pelo DNPM de aspecto com o componente principal, podendo ter classificação associada as que acusarem no seu composto mais de um item digno de nota, bem como as que contiverem iontes.

Em relação a saúde pública, quando falamos sobre algum tipo de contaminação bacteriana, em água proveniente a estação de tratamento, não tem estudos recentes, mas tem o controle de risco biológico, pois também pode ser um risco para a cadeia de abastecimento hídrico. (FUNASA, 2014).

Por ser um bem apreciável e essencial à vida torna-se necessário o constante monitoramento microbiológico da água mineral comercializada, como forma de se assegurar a qualidade do produto. Desta maneira, o presente trabalho propõe-se a apresentar as etapas de avaliação de risco microbiológico e da sua aplicação na avaliação de risco da qualidade das principais marcas de água minerais engarrafadas (sem gás).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade das águas Mineral engarrafada entregue a população em comércios comuns.

2.2 Objetivos Específicos

- Sugerir estratégias para a melhora da qualidade da água;
- Verificar possíveis riscos a população;
- Verificar possíveis contaminações das águas;
- Analisar as águas e verificar se estão seguindo a legislação, para consumo humano.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Água

A água é um composto que os íons são compostos por uma molécula de oxigênio e dois moléculas de hidrogênio. Verificar-se de um fluido inodoro, insípido e sem cor, embora também se possa procurar na sua fase sólida e na fase gasoso. A água é usada para inúmeros fins, como lazer, irrigação, consumo humano, entre outros. A água tem importância essencial para todos os seres humanos e a análise de sua versão e das condições instalações sanitárias são primordiais para a saúde do público. Para tanto, existem padrões de supervisão da sua qualificação presentemente regidos pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (MS).

3.1.1. Qualidade da água

A água é considerada específica para a ingestão humana sempre que seus parâmetros microbiológicos e físico-químicos atendem aos padrões de versão estabelecidos e não oferecem perigo à saúde dos cidadãos conforme Portaria MS n.º 2914/2011.

3.2. Contaminação

A ingestão de água contaminada pode ser fonte de sintomas e algumas doenças, como leptospirose, cólera, hepatite A, Diarreia por Escherichia. A contaminação da água pode ocorrer de diversas formas, como a contaminação por metais pesados, agrotóxicos, esgoto e fertilizantes (HINRICHSEN, 2021).

3.3. POP

Procedimento Operacional Padrão ou Padronizado (POP) é um dos documentos obrigatórios solicitados pela fiscalização para as agências de alimentação. Durante o processo de aconselhamento a empresa tem que garantir a procedência para o bem estar do consumidor dos seus produtos, isso deve ser mandado lado a lado com os POP'S, conforme Portaria MS n.º 216/2004.

3.4. Cloração

Cloração é o método de inclusão de Cloro (Cl₂) à água, que cancela a atividade de crescimento dos microrganismos patogênicos, algas e bactérias, procedendo assim, adequado a ingestão do consumo humano como água bebível naturalmente e microbiologicamente. A finalidade básica, a do processamento da água dedicado ao consumo humano é suprimir completamente as bactérias, microrganismos e impurezas que são prejudiciais à saúde (FUNASA, 2014).

3.5. Cor

A cor é um aspecto estético e está relacionado à ocorrência de substâncias orgânicas dissolvidas, materiais em suspensão. Ferro, manganês solúveis podem produzir uma cor amarelo-amarronzada. Sendo assim, a presença de cor verdadeira que corresponde a presença de substâncias orgânicas dissolvidas ou em suspensão e a cor aparente, causada por materiais em suspensão (AWWA, 1970).

3.6. pH

O pH é um nível numérica adimensional utilizado para indicar a basicidade ou acidez de produto ou substancia. Referência à capacidade hidrogeniônica de um produto ou solução, ou seja, a quantidade de cátions hidrônio (H^+ ou H_3O^+) que estão dispersos no solvente de uma solução (Estado de Minas, 2019).

3.7. Turbidez

Consiste na dificuldade do feixe de luz em atravessar uma certa quantidade de água, tendo um aspecto turvo. A medição é realizada em aparelhos, são emitidos vários feixes de luz, na amostra, a aparelho interpreta e dá o resultado em uma escala numérica. Quanto maior o espalhamento, maior será a turbidez (UFRRJ,2020).

4 MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi realizada no laboratório de físico-química e microbiológico do Laticínios Toledo, localizado na Avenida Magalhaes Pinto, número 23, centro de Borda da Mata-M.G., a pesquisa será realizada em agosto de 2021. Foram estudadas amostras de águas para avaliar a qualidade das principais marcas de água mineral (sem gás) disponíveis no mercado, foram analisadas as seguintes marcas Bonafont, Crystal, Igarapé, Imperatriz, Minalba, Naturágua, Pureza Vital, Ouro Fino, Pedra Azul, Petrópolis, São Lourenço, Schin. Os resultados das análises de físico química foram colocados na planilha 1, e as microbiológicas foram colocadas nas planilhas 2.

As águas foram identificadas por letras do alfabeto:

- A. Bioleve
- B. Prata
- C. Ibira
- D. São Lourenço
- E. Ecoleve
- F. Bonafonte
- G. Caxambu
- H. Acquissima
- I. Crystal

- J. Pouso Alto
- K. Nestle
- L. Pompeia

Foi realizada a compra das águas em uma distribuidora em Pouso Alegre de dois lotes diferentes de cada marca, e realizadas as análises físico química e microbiológica conforme a (Portaria MS n.º 2914/2011), e verificado se estavam dentro do padrão para consumo humano. Os vasilhames para coleta de amostras tinham capacidade de 300 mL, para parâmetros físico – químicos, e para as amostras microbiológicas capacidade de 125 mL. As coletas foram realizadas segundo os procedimentos de coleta de amostra de água conforme a Portaria M.S n.º 2914/2011.

4.1. Análises físico-químicas

4.1.1. Cloração

Cloração é um método de colocação de cloro na água, com o intuito de reduzir ou limitando totalmente a carga microbiana, tornando a apta para o consumo humano. Para a análise de cloro será utilizado os equipamentos Clorímetro, da marca HANNA Checker, Free Chlorine reagente A, o Free Chlorine reagente B, 2 cubetas, papel toalha. Será utilizado o método de cloro residual livre (Portaria MS n.º 2914/2011).

O procedimento para a análise de cloro consiste em, coletar a água os pontos proposto, pegar o estojo contendo o aparelho e 2 cubetes, preencher as duas cubetas com água e fechá-las e secar com papel toalha, ligar o clorímetro apertando 1 vez o botão preto existente no centro do aparelho, esperar aparecer C1 no visor, colocar a cubeta e fechar o aparelho, aguardar até parecer C2 no visor, abrir o aparelho e pingar 3 gotas do reagente A e 3 gotas do reagente B, fechar a cubeta coloca-la novamente dentro do aparelho, apertar o botão preto até aparecer 1:00 no visor, esperar até acabar a contagem do tempo, quando acabar irá aparecer o resultado no visor, anotar o resultado na planilha (Tabela 1). O resultado expresso no visor do clorímetro deve estar entre 0,2 e 2,0 ppm conforme Portaria MS n.º 2914/2011.

4.1.2. Análise de cor

Para a análise de cor será utilizado um colorímetro (marca HANNA Checker), água deionizada, 2 cubetas, papel toalha. Ligue o medidor pressionando o botão preto, após aparecer C1 no visor, o medidor está pronto para o uso, encha o cubeta com 10 ml de água deionizada e coloque a tampa branca do medidor, pressione o botão preto, quando o visor mostrar C2, encha uma cubeta com 10 ml de amostra, insira a cubeta de cor aparente no medidor e feche a tampa do medidor, pressione o botão e o medidor indica diretamente o valor da cor, remova a cubeta e pressione o botão d vezes para reiniciar o medidor (Tabela 1). O resultado expresso no visor do colorímetro deve estrar entre 0 e 15 uH (unidade Hazen) conforme Portaria MS nº. 2914/2011.

4.1.3. Análise de pH

Para análise de pH foi usado o método eletrométrico, na determinação do potencial hidrogeniônico foi usado o pHmetro de bancada Cap-Lab 210B devidamente calibrado com solução (pH 4,0 e 7,0) o eletrodo fica submerso em KCL para sua melhor conservação. A amostra será colocada em béquer limpo e seco aproximadamente 100mL, o eletrodo será lavado com água destilada, após secar o eletrodo, colocar no béquer com a amostra, esperar o pHmetro estabilizar anotar em planilha o resultado, lavar o eletrodo com água destilada, secar colocar novamente na soloção de KCL (Tabela 1). O limite do pH segundo a legislação para água é de 6 a 9 conforme Portaria MS nº. 2914/2011

4.1.4. Análise de turbidez

Para a análise de turbidez será utilizado o método nefelométrico, com a aparelho Turbidímetro CL 1000, com o cubete próprio do aparelho coloca-se a amostra até chegar na marca que consiste no vidro do cubete, após limpe o cubete com álcool 70°GL retire o excesso com papel toalha, insira o cubete no centro do aparelho, tampe e aguarde o resultado. O limite é de 0 a 5 uT (Tabela 1) conforme Portaria MS nº. 2914/2011.

Tabela 1. Padrões físico químicos

Parâmetro	Valor máx. Permitido	Unidade	Frequência
Cor	15	uH (unidade Hazen)	1 amostra por dia
Cloro residual livre	0,2 a 2	mg/L	1 amostra por dia
pH	6,0 a 9,5	---	
Turbidez	5	uT (unidade de turbidez)	1 amostra por semana

4.1.5. Análises Microbiológica

Para análise microbiológica utilizamos o método de números mais prováveis (NMP) bolsas plásticas, estéreis com capacidade de 125 ml, álcool 70°GL, luvas de látex, capela de microbiologia, estufa de incubação, pipeta de 1 ml, placas de Compact DRI, coliformes totais, coliformes termotolerantes, autoclave, luz ultra violeta, bico de bunsen, tubo de ensaio estéreis (RESOLUÇÃO - RDC N° 15, DE 15 DE MARÇO DE 2012).

Inicialmente os materiais para análise, como, pipetas foram esterilizadas na autoclavadas a 121°C por 15 minutos, e os restantes (peras, álcool, algodão, Compact Dri) foram disponibilizados na capela para realização da análise microbiológica. A luz ultra violeta foi ligada para esterilização da capela por 2 horas, após devidamente aparamentado desligamos a luz ultra violeta, acendemos o bico de bunsen com as amostras em mãos, e foi realizada a diluição da amostra a 10×10^{-3} abrimos a tampa da placa e aplicamos 1 ml da amostra em toda placa Compact Dri TC E EC, após fechar a tampa, fizemos movimento de oito para espalhar a amostra de água em toda a placa uniformemente, a amostra se espalhou na folha sema e em segundos formou um gel, invertemos a placa, etiquetamos corretamente e incubimos a placa de EC, contamos as colônias após a incubação da placa por 24h a 35°C. As colônias azuis são E.Coli e a contagem das colônias azuis e vermelhas purpura representou a contagem de coliformes totais presentes, já a incubação da placa de TC foi feita por 48h a 35°C as colônias vermelhas eram TC. Ausência em 100 ml Portaria MS n.º 2914/2011 (Tabela 2).

Tabela 2. Padrões microbiológicos

PARÂMETRO	VALOR MÁX. PERMITIDO	FREQUÊNCIA
Coliformes totais	Ausência em 100 ml	1 amostra por dia
Escherichia coli		

5. RESULTADO E DISCUSSÕES

As análises microbiológicas laboratoriais têm como finalidade detectar as contaminações presentes em água, sejam essas contaminações em razão da contaminação das águas por esgotos domésticos ou animais, limpeza de caixa d'água deficiente, entre outras.

No Brasil, a Portaria no 2.914, em seu capítulo V, do padrão de potabilidade, define os critérios microbiológicos para que a água seja considerada potável. Já a RDC no 275, de 22 de setembro de 2005, dispõe sobre o “Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural”. Essas normas definem os critérios microbiológicos

referentes aos padrões de potabilidade da água. Uma adequada interpretação de um laudo microbiológico de água deve compreender os valores recomendados pela legislação brasileira.

Água mineral e a água natural envasadas devem seguir a recomendação da RDC nº 275/2005 e conforme apresenta *Escherichia coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes, em 100ml amostras indicativa de limites ausente em 5 unidades formadoras de colônia, como visto no trabalho todas as amostras obtiveram resultados dentro do padrão em todos os lotes das análises, para consumo humano de acordo com a legislação, todos as amostras tiveram zero unidades formadoras de colônia, como podemos ver na (Tabela 5,6) o mesmo resultado foi encontrado nas demais análises cor, cloro, turbidimetria, encontrado na (Tabela 3,4) amostras dentro da legislação de acordo com a portaria citada.

Em relação ao pH, índice importante, indica a acidez, neutralidade, ou alcalinidade da água. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde (Tabela 6) que dispõe sobre o padrão de potabilidade das águas, recomenda que o pH ideal para o consumo humano deve estar entre 6,0 a 9,5. Considerando esses valores de referência, foi encontrado resultados fora do padrão nas amostras 3C, 7G, 10J, encontradas da (Tabela 3,4) nos dois lotes analisados, na amostra 3C o pH se encontra mais básico, nas amostras 7G, 10J as amostras estavam com o pH ácido, sugerindo que as águas não são significativamente mineralizadas, o que poderá acarretar perturbações gástricas e intestinais nos consumidores.

De acordo com Felski et al. (2008) Águas mais acidificadas tem a tendência de serem mineralizadas assim se tomando mais leve, tem mais aceitação para o consumo, comparado com as águas mais com tenências a serem mais básicas. Naturalmente a água pode ser de fonte mais acida, mais probabilidade de acontecer com água minerais, ou pode ocorrer com a dissolução das rochas absorção de gases da atmosfera e processos fotossintetizantes. A acidificação a água em parâmetros legais a serem regidas influencias características e qualidade. (ANVISA, 2005).

Tabela 3. Resultados das análises físico químicas das águas engarrafadas primeiro lote.

Análises FQ	pH	Turbidez	Cor	Cloro
1 A	7,24bc	0,0a	0	0,34a
2 B	6,70c	0,16a	0	0,28a
3 C	10,30a	0,13a	0	0,42a
4 D	6,94c	0,0a	0	0,18a
5 E	7,88b	0,0a	0	0,10a

6 F	6,72c	0,0a	0	0,0a
7 G	5,81d	0,10a	0	0,20a
8 H	6,83c	0,36a	0	0,15a
9 I	7,66b	0,0a	0	0,10a
10 J	4,66e	0,10a	0	0,20a
11 K	7,76b	0,10a	0	0,10a
12 L	7,29bc	0,71a	0	0,10a

Tabela 4 Resultados das análises físico químicas das águas engarrafadas segundo lote.

Análises FQ	pH	Turbidez	Cor	Cloro
1 A	7,24c	0,00b	0	0,10a
2 B	7,05c	0,10b	0	0,20a
3 C	10,27a	1,05a	0	0,11a
4 D	6,85d	0,10b	0	0,10a
5 E	8,20b	0,01b	0	0,13a
6 F	6,45d	0,10b	0	0,10a
7 G	5,85e	0,00b	0	0,25a
8 H	6,86d	0,10b	0	0,11a
9 I	7,75bc	0,03b	0	0,15a
10 J	4,51f	0,10b	0	0,20a
11 K	8,00b	0,14b	0	0,15a
12 L	7,30c	0,50b	0	0,20a

Tabela 5 Resultados das análises microbiológicas das águas engarrafadas primeiro lote.

Análises	Coliformes 30°C UFC/ml	Coliformes 45°C UFC/ml
1A	0	0
2B	0	0
3C	0	0
4D	0	0
5E	0	0
6F	0	0
7G	0	0
8H	0	0

9I	0	0
10J	0	0
11K	0	0
12L	0	0

Tabela 6 Resultados das análises microbiológicas das águas engarrafadas segundo lote

Análises	Coliformes 30°C UFC/ml	Coliformes 45°C UFC/ml
1A	0	0
2B	0	0
3C	0	0
4D	0	0
5E	0	0
6F	0	0
7G	0	0
8H	0	0
9I	0	0
10J	0	0
11K	0	0
12L	0	0

6. CONCLUSÃO

De modo geral, todas as marcas nas quais foram analisadas, apresentaram valores laboratoriais bem próximos aos respectivos valores padrões. De 12 (doze) amostras analisadas, apenas 3 (três) amostras estavam com parâmetros em não-conformidade em relação aos previstos na legislação. As águas minerais 3C, 7G e 10J não atenderam às exigências da legislação, especialmente em relação ao pH que se encontra abaixo ou acima dos padrões, ácido e básico. Os efeitos causados de forma direta na saúde dos consumidores ainda permanecem incertos. Faltam estudos de cunho experimental disponíveis até o momento na literatura. A ingestão de bebidas ácidas em geral aumenta a possibilidade de alterações e diminuição do pH duodenal e a redução significativa dos períodos de alcalinização duodenal.

O estudo reforça a necessidade de fiscalizar as empresas que exploram essa atividade, a fim de oferecer um produto de qualidade e que não ofereça risco à saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA Cintia. Documentos exigidos pela vigilância sanitária em serviços de alimentação. Vigilantes do alimento, 2017. Disponível em: (<https://vigilantesdoalimento.com.br/documentos-exigidos-pela-vigilancia-sanitaria-em-servicos-de-alimentacao/>). Acesso em: (30/08/2021).

ALVES Nilton César, ODORIZZI Augusto Cesar, GOULART Flávia Cristina, Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP à Faculdade de Odontologia da Universidade de Marília (Unimar). Marília, SP, Brasil. Vol. 36, nº06, pág. 749-751, 2002

Estado de Minas: Entenda o pH ou potencial hidrogeniônico de uma solução: Saiba os conceitos e como medir o pH das substâncias, 2019. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/educacao/enem/2019/12/12/noticiaespecialenem,1107526/entenda-o-ph-ou-potencial-hidrogenionico-de-uma-solucao.shtml>, 12/12/2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. Turbidez. UFRRJ, 2020. Disponível em: (<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/turb.htm>). Acesso em: (08/10/2021).

ASSIS Davison Márcio et al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento em diferentes bairros do Município de Salvaterra (Arquipélago do Marajó, PA). Revista Virtual de Química. Vol. 09, nº5, p 1825-1839, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

BRASIL. FUNASA. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa, Brasília, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº5 de outubro de 2017-Anexo XX. Do Controle E Da Vigilância Da Qualidade Da Água Para Consumo Humano E Seu Padrão De Potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

MARTINS, Ivani Pose et al. Qualidade de água de fonte subterrânea utilizada em instituições localizadas na zona urbana de Lavras/MG. Centro Universitário de Formiga. Formiga, Minas Gerais, Brasil. vol12, nº1, p 84-88, 2017.

HINRICHSEN, Sylvia. Doenças causadas pela água contaminada. Documento eletrônico. Disponível em <https://www.tuasaude.com/consequencias-de-beber-agua-contaminada/>. Acessado em fevereiro 2021.