ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE GELO EM SACO E ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADOS NA CIDADE DO RECIFE-PE

Danyelle de Souza Santana[1]
Bruno Henrique Andrade Galvão[2]
Evelyne Gomes Solidônio[3]

Biomedicina

RESUMO

O consumo de água mineral vem aumentando muito com o passar dos anos, isto devido à uma maior preocupação da população frente a constante poluição hídrica. A água mineral quando não tratada pode levar a contaminação por Coliformes Totais e/ou *Escherichia coli*, como também o gelo, que segundo legislação em vigor deve ser produzido a partir de água mineral. Diante disto, o presente trabalho visou avaliar a qualidade bacteriológica destes produtos comercializados na cidade do Recife-PE. Foi utilizado o método do substrato cromogênico Colitag, que identifica a presença ou ausência de coliformes totais e, através da luz UV, a presença de *E. coli*. Do total das 30 amostras analisadas, entre água e gelo, 20% não se apresentaram satisfatórias para o consumo humano, este percentual foi encontrado exclusivamente dentre as amostras de gelo. De um total de 15 análises, 06 apresentaram contaminação por Coliformes totais e, duas (02) destas, apresentaram ainda contaminação por *Escherichia coli*. Do total das 05 marcas de gelo analisadas apenas uma está de acordo com o que é preconizado pela legislação em vigor, estando apta ao consumo humano por não apresentar presença de nenhum micro-organismo.

Palavras-chave: Gelo, água mineral, coliformes, *E. coli.*

---

[1] Discente do Curso de Bacharelado em Biomedicina Faculdade Integrada de Pernambuco - FACIPE. E-mail: danynyelle@yahoo.com.br
[2] Co-orientador, Doutor em Medicina Tropical. E-mail: bhag_pe@yahoo.com.br
[3] Orientador, Professor Titular III da Faculdade Integrada de Pernambuco - FACIPE. E-mail: evelynesolidonio@hotmail.com

ABSTRACT

The consumption of bottled water has grown rapidly over the years, that due to the greater concern of the population to constant water pollution. Mineral water when left untreated can lead to contamination of Total Coliforms and / or *Escherichia coli*, as well as ice, which according to legislation must be produced from mineral water. In view of this, this study aimed to evaluate the bacteriological quality of these products marketed in the city of Recife-PE. It used the method of Colitag chromogenic substrate, which identifies the presence or absence of total coliforms and, by UV light, the presence of *E. coli*. Of the total of 30 samples analyzed, including water and ice, 20% were classified not suitable for human consumption, this percentage was found exclusively among the ice cores. Where, a total of 15 tests, 06 showed levels of total coliforms and two (02) of these also showed contamination by Escherichia coli. Of the total 05 ice brands analyzed only one is in line with what is envisaged by the legislation, being apt for human consumption for not show the presence of any micro-organism.

1 INTRODUÇÃO

A água é essencial à vida, sendo este, o nutriente mais importante para os micro-organismos. Está presente em qualquer fase da cadeia alimentar, sendo, a boa qualidade da água, um pré-requisito para a segurança alimentar e consequente alimentação humana (MENDES, 2009).

O consumo brasileiro de água mineral evoluiu de 15,13 litros por ano, em 1995, para 23,8 em 2011. Sendo a região sudeste a responsável pela maior produção do país (53%), seguida pela região nordeste respondendo por 25,10% da produção nacional (RESENDE; PRADO, 2008).

A preocupação com a qualidade da água, decorrente da progressiva poluição hídrica, é um dos motivos que levam grande parte da população mundial ao consumo de água proveniente de fontes minerais (LECLERC; MOREAU, 2002). Segundo Mavridou (1992) *apud* Cunha et al. (2012) a percepção de que a ingestão desta água remete a um estilo de vida saudável tem aumentado seu

consumo no Brasil e no mundo. Entretanto, a ocorrência de distúrbios gastrintestinais seguintes ao consumo destas águas tem focado atenção ao estudo de sua microbiologia e consequente parâmetros de qualidade (SANT'ANA et al., 2003).

Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 274/05 da ANVISA, que trata do Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo, água mineral é aquela obtida diretamente de fontes naturais ou extraída de águas subterrâneas, sendo caracterizada por conteúdo definido e constante de sais minerais, oligoelementos e outros constituintes. Esta trata ainda do gelo para consumo humano como a água em seu estado sólido, devendo ser preparado a partir de água cujos parâmetros microbiológicos, químicos e radioativos atendam à Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano (BRASIL, 2005).

A qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade estão estabelecidos pela portaria Nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, onde determina potável a água que apresente ausência de Coliformes Totais e *Escherichia coli* (*E. coli*) em 100mL de amostra de água, corroborando a resolução da ANVISA RDC nº 275/05 que regulamenta que a água mineral natural e a água natural envasada não devem apresentar risco à saúde do consumidor e devem estar em conformidade com características microbiológicas definidas (BRASIL, 2011; BRASIL, 2005).

As bactérias do grupo Coliforme são indicadores de contaminação mais utilizados em todo o mundo, é o parâmetro bacteriológico básico para definição do padrão de qualidade da água para consumo humano. Estas normalmente habitam o intestino, servindo, por tanto, como indicador de contaminação por via fecal. Os micro-organismos patogênicos ao serem eliminados pelas fezes atingem o ambiente aquático, podendo contaminar pessoas que iram utilizar esta água (BRASIL, 2010).

Das bactérias do grupo dos Coliformes totais, não são todas as espécies que possuem ação patogênica, mas sua simples presença estabelece, segundo a portaria 2914 (MS), a água para consumo humano como não potável. Este grupo contém os seguintes genêros: *Escherichia coli, Citrobacter, Enterobacter*

e *Klebsiella*. A presença destas bactérias é sugestivo de contaminação com matéria orgânica em decomposição, sendo indicativo da presença de outros grupos de bactérias. A fim de determinar a origem da contaminação, faz-se necessária a análise dos Coliformes termotolerantes, erroneamente chamados de coliformes fecais, a principal espécie deste grupo é a *E. coli*.

A presença da *E. coli* na água confirma a origem fecal da contaminação (FELISONI, 2015). A bactéria *E. coli* não causa problemas à saúde quando está no intestino, pois é normal nesse local. Entretanto, algumas variantes podem desencadear distúrbios gastrointestinais caracterizados por diarreia aquosa. Além disso, essa bactéria está relacionada com infecções urinárias, pneumonias e meningites (SANTOS, 2015).

O gelo, assim como a água mineral, exige cuidados em sua produção, no qual ocorrendo contaminação por micro-organismos pode afetar a saúde dos consumidores diretamente. A água, matéria prima exclusiva do gelo, quando não potável, pode causar várias doenças ao ser humano. Diante disto, foi percebida a importância da qualidade do gelo, através da adoção de práticas rigorosas de higiene em sua fabricação, manuseio, embalagem, conservação e distribuição. Sendo necessário um constante monitoramento microbiológico para assegurar sua qualidade (FREIRE, 2008 *apud* GOMES et al., 2012; RESENDE; PRADO, 2008).

Estudos mostraram que *E. coli*, coliformes e uma variedade de micro-organismos podem estar presentes em amostras de gelo devido à má qualidade da água utilizada ou falta de higiene na produção e manipulação (LATEEF et al., 2006). A contaminação da água mineral pode se dá na fonte, no processo de envase ou no transporte (INMETRO, 1997).

A temperatura de formação e conservação do gelo é negativa, mas isso não significa que neste não exista contaminação, micro-organismos podem estar presentes sem apresentar desenvolvimento devido à baixa temperatura (MENDES, 2009).

No Brasil, as infecções e/ou intoxicações adquiridas através de alimentos contaminados, podem se tornar um grave problema de Saúde Pública. Tendo

importância fundamental na disseminação de agentes causadores de gastroenterites (FREIRE, 2008 *apud* GOMES, 2012).

A segurança alimentar é quebrada quando os princípios normativos da qualidade dos alimentos não são aplicados, levando a contaminação microbiológica, química, física ou radioativa dos alimentos ingeridos, podendo ocasionar efeitos nocivos para a saúde. As doenças transmitidas por alimento como as intoxicações alimentares devem receber atenção devido a sua importância na saúde pública (MENDES, 2009).

Observando-se que o crescente aumento da poluição hidrográfica tem levado a um aumento do consumo de água mineral por parte da população, no intuito de salvaguarda sua saúde, evitando assim, o risco de se adquirir infecções gastrintestinais, que podem também ser transmitidas através do consumo de gelo produzido com água que foge aos parâmetros de potabilidade. O presente trabalho visou avaliar a qualidade da água mineral e do gelo comercializados na cidade do Recife-PE, identificando a presença de Coliformes totais e *E. coli*. Justificando-se pela necessidade de uma fiscalização da qualidade bacteriológica dos produtos no intuito de salvaguardar a saúde da população.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização da pesquisa

A pesquisa foi realizada com amostras adquiridas em diversos pontos da cidade do Recife - PE, que, foram conduzidas ao laboratório de Microbiologia da FACIPE onde as análises foram realizadas.

2.2 População da pesquisa

Foram selecionadas para participar da pesquisa as 5 (cinco) marcas de água mineral e as 5 (cinco) marcas de gelo em saco mais comercializadas segundo pesquisa de mercado realizada entre o período de janeiro a fevereiro de 2015, não havendo coincidência entre as marcas de água e gelo. As análises foram realizadas em triplicata, desta forma, foram coletadas 15 (quinze) amostras de gelo em saco e 15 (quinze) amostras de água mineral, perfazendo um total de

30 (trinta) amostras que foram coletadas durante o período de Abril e Maio de 2015. Foi utilizado um padrão de identificação para as marcas analisadas, com as letras A, B, C, D e E, tanto para as marcas de gelo como para as marcas de água mineral.

2.3 Preparação de materiais

Para dar início as análises, foi realizada a limpeza da bancada com hipoclorito a 2% e álcool a 70%, e das embalagens, que foram previamente lavadas com água e sabão e em seguida com álcool a 70%. Todas as vidrarias utilizadas foram previamente lavadas e esterilizadas, evitando assim que ocorresse qualquer contaminação.

2.4 Identificação de Coliformes Totais e *E. coli*

A análise bacteriológica de identificação de Coliformes Totais e *E. coli* se deu através do Teste Cromogênico-Colitag. O método Colitag é baseado na detecção de duas enzimas, ß-galactosidase e ß-glucuronidase, que são características do grupo de bactérias coliformes e da *E.coli*, respectivamente. O teste Colitag detecta Coliformes Totais usando um substrato cromogênico ONPG como nutriente. A hidrólise do ONPG (orto-nitrofenil-ß-galactosideo) produz uma coloração amarela característica confirmando a presença de coliformes totais na amostra. Para a detecção de *E. coli*, Colitag utiliza o substrato fluorogênico MUG (metilumbeliferil-D-galactopiranosídeo), que quando hidrolisado pela *E. coli* resulta na produção da cor azul fluorescente quando submetido a luz UV (366nm).

Na análise de gelo, a amostra foi acondicionada em becker para que este passasse pelo processo de fusão a temperatura ambiente. Com o auxílio de uma proveta, o volume de 100mL da água proveniente da fusão do gelo foi medido e transferido ao frasco reagente com tampa de rosca, onde foi adicionada uma ampola do Colitag, após a dissolução do conteúdo da ampola, o frasco reagente foi levado à estufa por 24 horas a uma temperatura de 35ºC. As amostras de água mineral foram colocadas diretamente na proveta para medir o volume desejado, seguindo o protocolo acima para o ensaio bacteriológico com substrato cromogênico.

A leitura foi realizada através da observação da coloração do meio, onde não ocorrendo alteração da coloração o resultado foi considerado negativo tanto para coliformes totais como para *E. coli*; apresentando coloração amarelada, este foi interpretado como positivo para coliformes totais; com o auxílio de uma lâmpada UV (366nm) em ambiente escuro foi realizada a leitura de fluorescência, sendo observada a presença de fluorescência azul no meio este teve seu resultado positivo para *E. coli*. Os resultados das análises foram expressos como Presença ou Ausência para Coliformes totais e *E. coli*, por este se tratar de um método de análise qualitativo.

2.5 Análise de pH

A análise do pH da água proveniente da fusão do gelo e da água mineral foram realizadas em todas as amostras por meio de indicadores comerciais de pH (fita indicadora universal de pH, Merck) no intuito de verificar a concordância com os parâmetros exigidos pela legislação em vigor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total das 15 amostras de gelo analisadas, seis (06) apresentaram presença de Coliformes Totais e duas, presença de *E. coli*. Entre as 05 marcas analisadas, apenas uma (B) não apresentou nenhum tipo de contaminação, estando apta ao consumo humano. Na Tabela 1, é possível observar os resultados obtidos a partir dos estudos bacteriológicos realizados nas marcas de gelo.

Tabela 1: Análise Bacteriológica do Gelo

	Primeira análise		Segunda análise		Terceira análise	
Marcas	Coliformes Totais	*E. coli*	Coliformes Totais	*E. coli*	Coliformes Totais	*E. coli*
A	+	-	+	+	-	-
B	-	-	-	-	-	-
C	-	-	+	-	-	-
D	-	-	+	+	-	-
E	+	-	+	-	-	-

LEGENDA: (+) Presença ;(-) Ausência.

A água é considerada potável para consumo humano quando estiver em conformidade com o padrão microbiológico: ausência de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*) em 100 ml de amostra de água, segundo a portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde/ANVISA, que trata da Potabilidade de águas, como é possível observar na Tabela 2.

Tabela 2: Padrão Microbiológico da Água para Consumo Humano

<table>
<tr><th colspan="2">Tipo de água</th><th colspan="2">Parâmetro</th><th>VMP[1]</th></tr>
<tr><td colspan="2">Água para consumo humano</td><td colspan="2">Escherichia coli[2]</td><td>Ausência em 100 mL</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Água tratada</td><td>Na saída do tratamento</td><td colspan="2">Coliformes totais[3]</td><td>Ausência em 100 mL</td></tr>
<tr><td rowspan="3">No sistema de distribuição (reservatórios e rede)</td><td colspan="2">Escherichia coli</td><td>Ausência em 100 mL</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Coliformes totais (4)</td><td>Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes</td><td>Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo</td></tr>
<tr><td>Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes</td><td>Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês</td></tr>
</table>

LEGENDA: (1) Valor máximo permitido, (2) Indicador de contaminação fecal, (3) Indicador de eficiência de tratamento, (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Comparando os resultados da Tabela 1 aos dados da Tabela 2, fica evidente que nem todas as amostras analisadas estão em acordo com o que é preconizado pela legislação em vigor, estando as marcas A, C, D e E em desconformidade com os parâmetros exigidos.

Do total das amostras de gelo, 40% (6/15) não atenderam aos padrões da legislação quanto ao parâmetro microbiológico, apresentando algum tipo de contaminação, para Coliformes totais e/ou para *E. coli* (Figura 1). Dentre estas amostras que apresentaram algum tipo de contaminação, 100% delas foram positivas para Coliformes Totais e 33,3% apresentaram *E. coli*. Estando assim, em desacordo com os padrões vigentes de potabilidade.

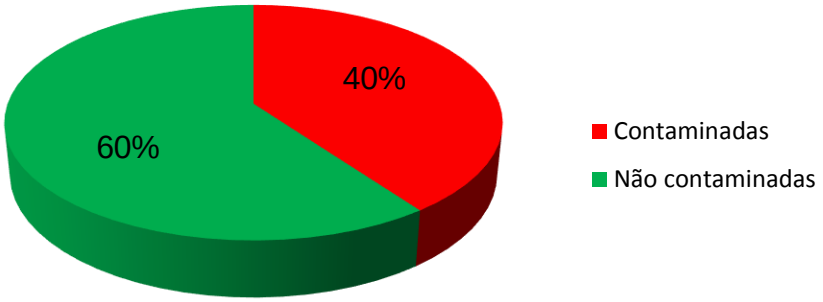

Figura 1: Percentual de contaminação das amostras de gelo analisadas

Do total das 05 marcas de gelo analisadas, 80% se apresentaram em desconformidade com a legislação em vigor, e apenas 20% destas não apresentaram nenhuma contaminação, sendo então considerada adequada ao consumo humano por estar dentro dos padrões de potabilidade exigidos.

A marca de gelo em saco B analisada é a única que se apresenta em acordo com os parâmetros microbiológicos exigidos, apresentando resultado negativo nas três análises realizadas. Todas as outras apresentaram presença de micro-organismos, tanto Coliformes totais como *E. coli* em pelo menos uma das três análises. As marcas A e E foram as que mais apresentaram contaminação por coliformes totais, apresentando cada uma, positividade em duas das três análises, perfazendo um percentual de 66,7% de amostras positivas cada marca.

As marcas C e D apresentaram cada uma contaminação por coliformes totais em uma das três análises realizadas. Com relação a *E. coli*, as amostras A e D foram as únicas que apresentaram contaminação. Totalizando cada marca, um

percentual de 33,3% de amostras positivas. Como é possível observar na figura 2.

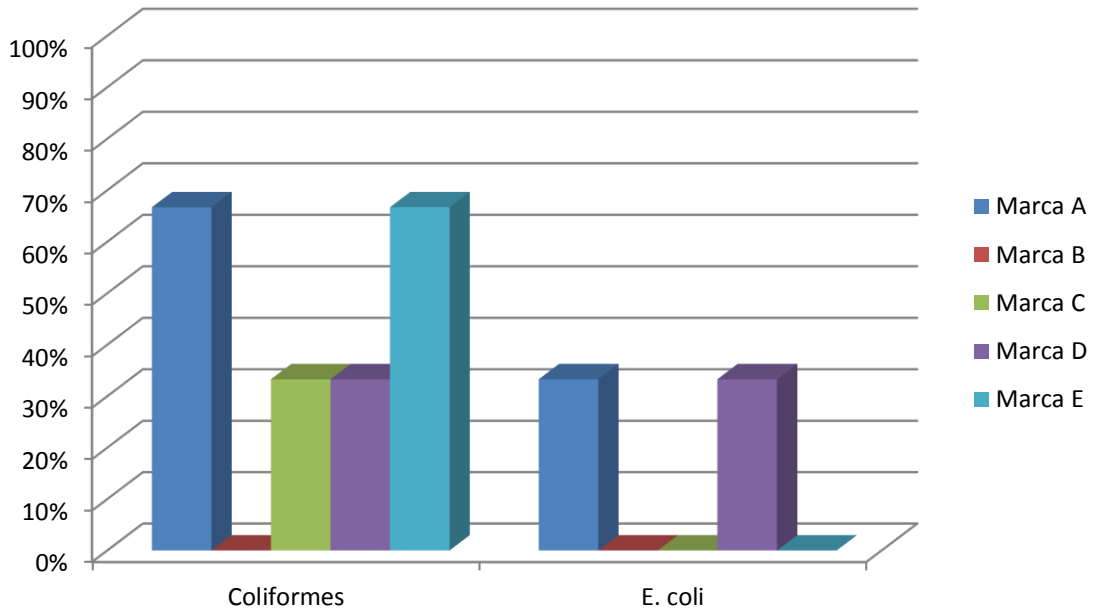

Figura 2: Percentual de amostras positivas para coliformes e *E.coli* nas marcas analisadas

Em relação ao parâmetro físico-químico, foi analisado os valores de pH das amostras. Fernandez; Santos (2007) definem pH como sendo um valor característico de uma solução aquosa, que representa sua acidez ou alcalinidade e são designados na Farmacopeia Brasileira como "pH da solução". Sendo este um parâmetro apenas de caráter operacional devendo ser acompanhado para otimizar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. Não apresentando assim risco sanitário associado diretamente à sua medida. Segundo a legislação recomenda-se que a faixa de pH na água esteja entre 6,0 a 9,5.

Os valores de pH obtidos variaram entre 6,0 e 7,0 estando todas as amostras em acordo com os valores recomendados para água potável segundo portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde/ANVISA Na Tabela 3 é possível observar os resultados obtidos.

Tabela 3: Análise físico-quimica pH do Gelo

	Primeira análise	Segunda análise	Terceira análise
Marcas	pH	pH	pH
A	6,0	7,0	7,0
B	6,0	7,0	7,0
C	6,0	7,0	7,0
D	6,0	7,0	7,0
E	7,0	7,0	7,0

Em Londrina - PR foram analisadas amostras de gelo embalados comercializados em postos de combustíveis de duas marcas distintas e todas se apresentaram próprias para consumo humano (FREIRE, 2008). Diferente do que foi encontrado neste trabalho.

Segundo Mendes (2009) ao analisar a qualidade microbiológica do gelo para consumo em bebidas nos estabelecimentos das Zonas Balneares do Porto, das 23 amostras analisadas 26% apresentaram qualidade imprópria para o consumo, destas, 17% apresentaram contaminação por *E. coli*. Estes resultados corroboram aos encontrados no presente estudo.

Gomes et al. (2012) ao realizar a avaliação microbiológica e físico-química do gelo na cidade de Sobral - CE, concluíram que nenhum percentual de risco foi detectado, estando todas de acordo a legislação vigente. Apresentando discrepância com os resultados obtidos.

Na Tabela 4 é possível observar os resultados obtidos a partir das análises bacteriológicas realizadas nas amostras de água mineral. Comparando-os com a Tabela 2, foi constatado que todas as amostras se encontram em conformidade com a legislação vigente. As cinco marcas de água mineral, em todas as três análises apresentaram ausência de Coliformes Totais e *E. coli*, não trazendo assim risco a saúde da população consumidora deste produto.

Tabela 4: Análise Bacteriológica da Água Mineral

	Primeira análise		Segunda análise		Terceira análise	
Marcas	Coliformes Totais	E. coli	Coliformes Totais	E. coli	Coliformes Totais	E. coli
A	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-

Em relação aos valores de pH obtidos nas análises da água mineral, estes variaram entre 6,0 e 7,0 estando todas as amostras em acordo com os valores recomendados para água potável segundo legislação vigente. Observar Tabela 5.

Tabela 5: Análise físico-quimica pH da Água Mineral

	Primeira análise	Segunda análise	Terceira análise
Marcas	pH	pH	pH
A	7	7	6
B	6	7	7
C	6	6	7
D	7	7	7
E	7	7	6

4 CONCLUSÃO

Em relação as amostras de Gelo analisadas, é possível observar que a presença de Coliformes Totais é mais frequente em comparação a presença de

E. coli nas amostras contaminadas. Em relação as análises de Água Mineral, fica evidente que sua qualidade bacteriológica fica dentro das expectativas quanto aos parâmetros da legislação. Não é possível identificar em que ponto ocorre a contaminação das amostras de gelo, este pode se dar na produção, transporte, armazenamento e manipulação. Assim, com os resultados obtidos fica claro que se faz necessária uma fiscalização rígida destes produtos comercializados, pela possibilidade de vir a se tornar veículos de transmissão de micro-organismos, pondo em risco a saúde da população consumidora, principalmente os consumidores imunodeprimidos.

SOBRE O TRABALHO

Esse artigo foi produzido a partir do trabalho de conclusão de curso realizado no ano de 2015 tendo como autora danynyelle@yahoo.com.br. Danyelle de Souza Santana. Autor correspondente: evelynesolidonio@hotmail.com. Evelyne Gomes Solidônio, orientadora do trabalho de TCC, é professora Titular III da FACIPE, doutora em Tecnologias Energéticas e Nucleares. Autor correspondente: bruno.ufpe@yahoo.com.br. Bruno Henrique Andrade Galvão, coorientador do trabalho de TCC, é o professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, doutor em Medicina Tropical.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Resolução Rdc Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Brasília, DF.

BRASIL. Aprova Regulamento Técnico de Características Microbiológicas da Água Mineral Natural e Água Natural. **Resolução Rdc Nº 275, de 22 de Setembro de 2005**. Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Glossário Saneamento e Meio Ambiente.** 2010 Disponível em: <http://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=sane>. Acesso em: 26 out. 2015.

BRASIL. **Resolução Rdc Nº 274, de 22 de Setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo. Brasília, DF.

CUNHA, H.F.A. et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água: - An Inter disciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, v. 7, n. 3, p.155-165, dez. 2012. Disponível em: <http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/908/pdf_735>. Acesso em: 08 mar. 2015.

FELISONI, R. (São Paulo). Cohesp Controle Hídrico de São Paulo. **O resultado de minha análise apresentou coliformes totais. O que eu faço?** 2015. Disponível em: <http://cohesp.com.br/resultado-de-minha-analise-apresentou-coliformes-totais-eu-faco/>. Acesso em: 24 out. 2015

FERNANDEZ, A.T.; SANTOS, V. C. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 93-98, set. 2007.

FREIRE, A.J. et al. Análise físico-química e microbiológica de gelo comercializado em postos de combustível. In: *ENCONTRO DE QUÍMICA DA REGIÃO SUL*, 16., 2008, Londrina. **Anais**.... Londrina: Sbqsul, 2008. p. 0 – 1

GOMES, K.G.T.C. et al. Avaliação Microbiológica e Físico-Química do Gelo Comercializado em Lojas de Conveniência de Postos de Combustíveis da Cidade de Sobral - Ceará. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais**.... Palmas: Connepi, 2012. p. 1 - 7.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial 1997. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Água mineral em garrafões de 20L**. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/garrafoes.asp. Acesso em: 08 mar. 2015

LATEEF, A. et al. The Microbiological Quality of Ice Used to Cool Drinks and Foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest, Nigeria. **Internet Journal of Food Safety**. [s. L.], p. 39-43. ago. 2006. Disponível em: <http://www.internetjfs.org/articles/ijfsv8-9.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2013.

LECLERC, H.; MOREAU, A. Microbiological safety of natural mineral water. **FEMS Microbiol. Rev.**, v. 26, p. 207-222, 2002.

MAVRIDOU, A. Study of the bacterial flora of a on non-carbonated natural mineral water. **Journal of Applied Microbiology**, v. 73, n. 4, p. 355-361, 1992. http://dx.doi.org/ 10.1111/j.1365-2672.1992.tb04989.x

MENDES, A.L.S. **Qualidade Microbiológica do Gelo para Consumo em Bebidas:** Um Estudo Nos Estabelecimentos Das Zonas Balneares do Porto. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Departamento de Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Faculdade de Medicina - Universidade do Porto, Porto, 2009.

RESENDE, A.; PRADO, C.N. Perfil Microbiológico da Água Mineral Comercializada no Distrito Federal. **Sabios - Revista de Saúde e Biologia,** Distrito Federal, v. 3, n. 2, p.16-22, dez. 2008. Disponível em:

<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/121>. Acesso em: 08 mar. 2015.

SANT'ANA, A.S. et al. Qualidade Microbiológica de Águas Minerais. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos,** Campinas, 23 (Supl), p.190-194, dez. 2003.

SANTOS, V.S. **Coliformes fecais.** 2015. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/biologia/coliformes-fecais.htm>. Acesso em: 24 out. 2015.

ANEXO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO - TCC

Ao 12º. dia do mês de novembro de 2015, às 14h, no auditório da Faculdade Integrada de Pernambuco - FACIPE, campus Saúde, a aluna **Danyelle de Souza Santana**, defendeu, perante Banca Examinadora, o Trabalho de conclusão de Curso intitulado **Análise bacteriológica de gelo em saco e água mineral comercializados na cidade do Recife-PE**, para obtenção do grau de Bacharel em Biomedicina. A avaliação pela Banca Examinadora, formada pelos Professores **Evelyne Gomes Solidônio**, **Ricardo Braz Ferreira da Silva** e **Rosilma de Oliveira Araújo Melo** para a aluna foi 10,0, sendo assim, considerado a aluna APROVADA pela Banca Examinadora. A nota da aluna foi condicionada à entrega do trabalho, com as devidas alterações até a data de 22 de NOVEMBRO de 2015, até às 21 h.

Assinatura do (a) Professor (a) 1° Examinador (a) / Presidente:
Solidônio

Assinatura do (a) Professor (a) 2° Examinador (a):
Ricardo Braz F. da Silva.

Assinatura do (a) Professor (a) 3° Examinador (a):
Rosilma de Oliveira Araujo Melo

Obs.: O trabalho definitivo, com as devidas alterações sugeridas pela Banca Examinadora, deverá ser entregue duas cópias da versão corrigida do Trabalho de Conclusão de Curso, em formato de PDF e com as devidas assinaturas, em um CD identificado na biblioteca da unidade de Saúde – Caxangá e outro CD identificado na coordenação do curso.