



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO

CLEYTON LUIZ BEZERRA DE PAULA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E DE
ROTULAGEM DE GELOS EM CUBO COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ, MT**

Cuiabá

2017

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CLEYTTON LUIZ BEZERRA DE PAULA

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E DE ROTULAGEM DE GELOS EM CUBO COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ, MT

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado.

Orientador: Prof^a Dr^a Adriana Paiva de Oliveira

Cuiabá

2017

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

P324a

Paula, Cleyton Luiz Bezerra de.

Avaliação de parâmetros microbiológicos, físico-químicos e de rotulagem de gelos em cubo comercializados em Cuiabá, MT. / Cleyton Luiz Bezerra de Paula._ Cuiabá, 2017.

25 f.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Paiva de Oliveira

TCC (Graduação em Engenharia de Alimentos)_ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. Controle de qualidade – TCC. 2. Gelo – TCC. 3. Segurança alimentar – TCC. I. Oliveira, Adriana Paiva de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 579.67(817.2)
CDD 576.163.98172

CLEYTON LUIZ BEZERRA DE PAULA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICOS E DE
ROTULAGEM DE GELOS EM CUBO COMERCIALIZADOS EM CUIABÁ, MT**

Trabalho de Conclusão de Curso em ENGENHARIA DE ALIMENTOS, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 21/06/2017

Adriana P. de Oliveira

Profa. Dra. Adriana Paiva de Oliveira (Orientadora)

Cláudia Leia Strada Cerqueira

Profa. Msc Cláudia Leia Strada Cerqueira (Membro da Banca)

Anna Carolina A.R. Zanatta

Profa. Msc Anna Carolina Araújo Ribeiro Zanatta (Membro da Banca)

Cuiabá

2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa, mãe e filha; Jônica, Eneida e Bruna sem as quais a realização desse sonho não seria possível. Obrigado, pelo apoio e incentivo diário, abdicando de seus compromissos para que eu tivesse a oportunidade de realizar meu sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por seu amor incondicional, que me deu força para perseverar e seguir em frente na busca da realização desse objetivo, em sua infinita misericórdia e graça.

A minha esposa Jônica Pereira da Silva, sempre companheira, dedicada, apoiando e incentivando. Minha filha dadaiva de Deus, que quando penso que estou a lhe ensinar, percebo que na verdade estou aprendendo com ela cada dia mais.

A minha mãe que sempre me apoiou não medindo esforço para que eu pudesse ter esse sonho realizado.

À Professora Adriana Paiva de Oliveira pela brilhante dedicação a docência nesta Instituição, pela orientação, sempre atenciosa durante todas as etapas da realização desse projeto.

As colegas Talissa Gonçalves e Andressa David pelo auxílio nas análises físico-químicas e microbiológicas.

Aos Técnicos de Laboratório pelo auxílio na realização da análise.

A todos os demais Professores do curso de Engenharia de Alimentos que, com certeza, colaboraram com o aprendizado durante esse período da vida acadêmica.

A todos, Muito Obrigado!

“Melhor é a sabedoria do que as mais finas joias, e de tudo o que se possa ambicionar absolutamente nada se compara a ela! Provérbios 8:11.

Lista de tabelas

Tabela 1- Resultados de avaliação de rotulagem em amostras de gelo em cubo comercializadas na cidade de Cuiabá-MT.....	16
Tabela 2- Resultados das análises qualitativa de <i>Salmonella ssp</i> e <i>E. coli</i> . em amostras de gelo em cubo comercializadas na cidade de Cuiabá-MT.....	17
Tabela 3- Resultados (valor médio + desvio padrão) das determinações de pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, cloreto, ferro, e turbidez em amostras de gelo em cubo comercializados na cidade de Cuiabá-MT.....	20

Sumário

1. Introdução.....	12
2. Material e Métodos.....	14
2.1. Avaliação de Rotulagem	14
2.2. Avaliação de Parâmetros Microbiológicos.....	14
2.3. Avaliação de Parametros Fisico-Quimicos.....	15
3. Resultados e Discussão.....	16
4. Conclusão.....	22
5. Referências	23



AValiação de Parâmetros Microbiológicos, Físico-Químicos e de Rotulagem de Gelos em Cubo Comercializados em Cuiabá, MT

DE PAULA, Cleyton Luiz Bezerra¹
DAVID, Andressa de Souza²
OLIVEIRA, Adriana de Paiva³

RESUMO

O gelo é um produto constituído em sua totalidade por água, é utilizado para conservação de alimentos e adicionado em bebidas para refrigeração. O objetivo desse trabalho foi avaliar a rotulagem e parâmetros microbiológicos e físico-químicos de gelos em cubos comercializados na cidade de Cuiabá, MT. Foram coletadas a cada bimestre 5 (cinco) amostras de gelos em cubos de diferentes marcas, utilizados em bebidas, as amostras foram conservadas na geladeira, em sua embalagem original até momento da análise. A pesquisa de rotulagem consistiu em conferir itens exigidos pela legislação e qualificar o produto como Conforme ou Não Conforme. Para as análises microbiológicas foram pesquisadas presença e/ou ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* As análises físico-químicas foram pH, sólidos totais dissolvidos, condutividade elétrica, cloretos, turbidez e concentração de ferro total. Todos os procedimentos foram realizados em triplicata. Na pesquisa de rotulagem 60% das amostras foram qualificadas como Não Conforme, uma vez que um ou mais itens não obedeciam aos requisitos avaliados. Com relação às análises microbiológicas apenas a amostra E, da terceira coleta apresentou presença de *Salmonella ssp.*, para *E. coli* não foi detectada presença em nenhuma das amostras. Na determinação físico-química todos os parâmetros estão de acordo com a legislação vigente, exceto a turbidez. A presença de *Salmonella ssp.* em uma das amostras caracteriza provavelmente falhas relacionadas ao descumprimento das Boas Práticas de Fabricação. Nesse contexto os resultados obtidos neste trabalho indicam a necessidade de melhorias nas práticas de fabricação deste produto, bem como, em uma maior fiscalização da qualidade do mesmo.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Gelo, Segurança alimentar.

ABSTRACT

Ice is a product consisting entirely of water, is used for food preservation and added in beverages for refrigeration. The objective of this work was to evaluate the labeling and microbiological and physicochemical parameters of ice cubes marketed in the city of Cuiabá, MT. Five (5) ice samples were collected in each bimester of different brands, used in beverages, the samples were stored in the refrigerator in their original packaging until the moment of analysis. The labeling research consisted of checking items required by the legislation and qualifying the product as Conforming or Not Conforming. For the microbiological analyzes, presence and / or absence of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. The physico-chemical analyzes were pH, total dissolved solids, electrical conductivity, chlorides, turbidity and total iron concentration. All procedures were performed in triplicate. In the labeling research, 60% of the samples were classified as Non-Conforming, since one or more items did not meet the requirements evaluated. With respect to the microbiological analyzes only the sample E, of the third collection showed presence of *Salmonella* ssp, for *E. coli* no presence was detected in any of the samples. In the physicochemical determination all parameters are in accordance with the current legislation, except turbidity. The presence of *Salmonella* ssp in one of the samples probably characterizes flaws related to non-compliance with Good Manufacturing Practices. In this context, the results obtained in this work indicate the need for improvements in the manufacturing practices of this product, as well as in a greater supervision of the quality of the product.

Keywords: Quality control, Ice, Food safety.

1. Introdução

A água é importante para a manutenção da vida, sua sanidade e utilização racional e podem influenciar na economia e preservação da saúde coletiva. A água indicada para consumo humano é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físico-químicos e radioativos atendam aos padrões de potabilidade, não oferecendo riscos a saúde da população (IAL, 1985).

A Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, estabelece que a água produzida e distribuída para o consumo humano deve ser controlada em relação aos níveis de contaminação toleráveis e os padrões sanitários de qualidade estabelecidos em função do uso pretendido (BRASIL, 2011).

De acordo com Ferreira (2010), a preocupação com a qualidade da água para consumo é constante, e de interesse de toda população, entretanto o gelo, produzido para ser consumido em bares, restaurantes, eventos, entre outros, não recebem a máxima atenção, possivelmente por ser um produto comercializado em estado sólido.

O gelo é um produto, que deve ser preparado a partir de águas cujos parâmetros microbiológicos, químicos e radioativos atendam à RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005 que trata da Qualidade da Água para Consumo Humano (BRASIL, 2005).

A água, utilizada no formato de gelo deve obedecer um controle de qualidade rigoroso, para que as suas características sejam semelhantes aos padrões de qualidade da água em estado líquido. Segundo Gonçalves (2012), o controle de qualidade físico-químico da água, baseia-se em reações de neutralização, precipitação, complexação e oxi-redução, devendo-se considerar as etapas de tratamento da água e também sua inocuidade, quanto a presença de substâncias que possam ser prejudiciais à saúde.

Segundo Falcão et al., (2004) raramente o gelo é referenciado como fonte de transmissão de moléstias, apesar de estar relacionado com surtos, infecções de cólera, gastroenterites virais, infecções por *Shigella*, hepatite A e a disseminação de patógenos entéricos, como *Vibrio cholerae*, *Giardia*, vírus Norwalk e micobactérias não causadoras de tuberculose.

De acordo com Shamsuddeen et al., (2010) o gelo produzido, distribuído e comercializado pode apresentar contaminação, caso seja submetido a condições higiênico-sanitárias indesejáveis, caracterizadas por indicadores como, coliformes fecais e outras bactérias, que atuam como veículo de transmissão de microrganismos, podendo provocar náuseas, vômitos, enjôos e diarreias, entre outros sintomas.

A avaliação bacteriológica, pós-fusão da amostra, permite demonstrar se possivelmente, ocorreu contaminação por microrganismos patogênicos durante o processo de fabricação do gelo (FERREIRA, 2010). Porém, segundo relatório da análise de gelo para consumo humano realizado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2015) o gelo tem sido extremamente utilizado em alimentos e bebidas, para conservá-los ou mesmo refrigerá-los. Apesar da baixa temperatura de formação do gelo e da sua conservação ser abaixo de zero, não significa que este não possa estar contaminado; contudo os microrganismos presentes encontram-se no formato de esporos, onde não há atividade reprodutiva.

Para Mendes (2009), a qualidade da água utilizada para consumo, é garantida pelo sistema público de abastecimento, esta qualidade deve ser mantida também na produção de gelo, seja em unidades industriais, estabelecimentos de pequena dimensão, nos processos de produção e manipulação, até ser utilizado. Nas indústrias, o gelo é produzido em grande escala, a partir da utilização de máquinas industriais produzindo toneladas/dia de gelo, em outros estabelecimentos, essa produção pode ser feita em pequena escala, nos sacos próprios para congelamento ou utilizando caixas de polietileno.

O gelo é considerado um alimento, como outro qualquer que ingerimos, desta forma exige os mesmos cuidados que cercam a produção de quaisquer alimentos e pode interferir diretamente na saúde dos consumidores (BRASIL, 2005; FREIRE et al, 2009).

Diante disso o objetivo desse trabalho foi avaliar parâmetros, físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem de gelos em cubos, comercializados na cidade de Cuiabá, MT.

2. Material e Métodos

Foram coletadas 5 (cinco) amostras de gelo em cubo de diferentes marcas, utilizados em bebidas comercializadas em Cuiabá. As amostras foram codificadas como (A, B, C, D, E). Para as análises, amostras A e E foram coletadas diretamente na fábrica, para as amostras C e D 1º coleta na fábrica e 2º e 3º coletas em distribuidoras. A amostra B foi coletada somente em distribuidora. As cinco amostras foram coletadas mensalmente, a primeira coletada foi feita no 18 de outubro de 2016, a segunda em 12 de dezembro de 2016 e a terceira em 25 de janeiro de 2017. Cada amostra tinha uma massa equivalente de (4 a 5 kg); advindos de embalagem fechada e em perfeitas condições de armazenamento. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas para conservação da temperatura e assegurar características do produto.

A fusão da amostra foi realizada de maneira asséptica, no refrigerador e acondicionada em recipientes esterilizados, previamente reduzidas à alíquotas analíticas, sendo posteriormente homogeneizados antes de cada procedimento.

2.1 Avaliação de parâmetros de rotulagem

A rotulagem foi avaliada a fim de verificar se as amostras coletadas atendiam aos requisitos definidos pela Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que trata do Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Embalados (BRASIL, 2002). Os dados obtidos a partir da rotulagem foram ilustrados em tabela, julgando cada um dos itens como **Conforme** ou **Não Conforme**, de acordo com os atributos: denominação de venda do alimento (nome ou nome e marca do alimento); conteúdo líquido (quantidade contida na embalagem); identificação da origem – nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; endereço completo; país de origem e Município; identidade do lote; prazo de validade;

2.2 Avaliação de parâmetros microbiológicos

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia do IFMT, visando apenas uma avaliação qualitativa (presença e ausência).

As análises microbiológicas foram feitas de acordo com a metodologia Compact Dry 2015 para placas prontas para identificação e contagem de microrganismos seguindo padrões estabelecidos na Resolução nº 274 da ANVISA, que define gelo para o consumo humano como sendo a água no estado sólido e deve ser preparado a partir da água cujos parâmetros microbiológicos atendam à Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre o padrão de potabilidade e controle de qualidade da água para consumo humano e a RDC 12 de 2001 que inclui o gelo como alimento e aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Na presente pesquisa foram analisados os seguintes padrões microbiológicos: *Escherichia coli* e *Salmonella spp* pelo método do plaqueamento em meio seletivo, Bactérias mesófilas e Estafilococcus Coagulase Positiva por semeadura em superfície.

As amostras foram transferidas da embalagem comum de plástico para uma embalagem estéril de polietileno e após a amostra ter passado do estado sólido para líquido, as placas foram abertas cuidadosamente e adicionado 1,0 mL, sendo absorvida imediatamente, sem uso de delimitador, a solidificação do meio foi imediata e incubada em posição invertida em estufa regulada em 37°C para *E. Coli* e 41° C para *Salmonella*. Foram realizadas duas leituras, a primeira com 24 horas e a segunda com 48 horas após incubação das placas.

2.3 Avaliação de parâmetros físico-químicos

As análises físico-químicas foram realizadas conforme o livro Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Os parâmetros físico-químicos: pH, condutividade elétrica (CE) e sólidos totais dissolvidos (STD) foram quantificados por leitura direta sem preparo prévio de amostras. O teor de cloretos foi determinado por titulação de precipitação (argentometria). A turbidez foi quantificada utilizando-se a técnica de turbidimetria e a concentração de ferro total por espectrofotometria UV-Visível utilizado o método da ortofenantrolina. Todas as determinações foram feitas em triplicatas.

Os resultados obtidos serão confrontados com a legislação vigente, Portaria 2.914/2011 da ANVISA que estabelece parâmetros de potabilidade para água

(BRASIL, 2011). Os resultados foram expressos em tabelas no formato de média e desvio padrão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos na avaliação da rotulagem das amostras coletadas e, podemos observar que a amostra A, não possui identificação do país fabricante (origem) e a amostra C não foi identificado o município de produção. As amostras E e C apresentaram ausência tanto do prazo de validade em seus rótulos, quanto do número do lote em suas respectivas embalagens. A presença de erros em rótulos de produtos alimentícios é uma realidade nos produtos brasileiros; uma vez que inúmeras empresas desconhecem ou mesmo não cumprem a legislação vigente.

Tabela 1. Resultados de avaliação da rotulagem em amostras de gelo em cubo comercializadas na cidade de Cuiabá, MT.

MARCA	Denominação de venda	Conteúdo líquido (kg)	Identificação de origem	Prazo de Validade	Identificação do lote	Resultado Geral
A	Presente	Presente	Ausente*	Presente	Presente	Não Conforme
B	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Conforme
C	Presente	Presente	Ausente ¹	Ausente ²	Ausente ³	Não Conforme
D	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Conforme
E	Presente	Presente	Presente	Ausente ²	Ausente ³	Não Conforme

Nota: *Ausência do país de origem; ¹Ausência de identificação do município; ²Ausência do prazo de validade; ³Ausência do n° do lote.

A RDC N° 259, DE 20 DE SETEMBRO DE 2002 da Vigilância Sanitária, que trata do Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Embalados (BRASIL, 2002). Além da legislação específica sobre rotulagem, o Art. 31, Cap. V, Seção II do Código de Proteção e Defesa do Consumidor estabelece que: “A oferta e a apresentação de

Segundo a RDC nº 274 da ANVISA, o gelo deve ser preparado com água que atenda a norma de qualidade para consumo humano (BRASIL, 2005). Assim os resultados deste trabalho foram comparados com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Esta Portaria exige ausência em 100 mL de coliformes totais e coliformes termotolerantes na água de consumo humano, e permite até 500 unidades formadoras de colônias (UFC) por mL de bactérias mesófilas (BRASIL, 2011).

Para a salmonela, segundo Nascimento & Silva (1994), a legislação internacional de alimentos determina que é inaceitável a presença desta no produto final destinado ao consumo humano. Medidas gerais e/ou específicas são necessárias para prevenção de contaminações dos alimentos ou para controle da multiplicação bacteriana.

Apesar do gelo, ser um produto refrigerado, este pode apresentar microrganismos patogênicos quando uma fonte de água contaminada é utilizada na sua produção ou se houver falhas de higiene no seu manuseio. Em 2005, na Tailândia, um surto de Hepatite A afetou aproximadamente novecentas pessoas após o consumo de gelo produzido numa fábrica na província de Chiang Rai proveniente de poços artesianos contaminados (FEHD, 2005). Assim também, pode haver a contaminação por *Salmonella* e *E. coli* (avaliados neste estudo) e pelas mais variadas cepas que são capazes de resistir aos tratamentos na água, quando realizados de maneira inadequada, não alcançando os padrões de potabilidade.

A *Salmonella* é encontrada na natureza e pode infectar indiretamente, a partir de alimentos, água, solo, ar, fômites, artrópodes, vetores ou ainda através do contato direto com outra pessoa (SILVA, 2001). A ingestão de água e alimentos, principalmente os de origem animal é entretanto, a mais importante via de transmissão. Produtos de origem vegetal podem ser vias de contaminação quando submetidos à irrigação com águas contaminadas por esgotos ou adubados com matéria fecal (GERMANO & GERMANO, 2001).

A presença de *Slmonella* na amostra, ou mesmo outros alimentos pode ocasionar enterocolites, que de uma maneira geral, não exigem tratamento antibiótico (FRANCO & LANDGRAF, 1996); contudo, é necessária hidratação oral e

uma maior atenção à criança e grupos de risco onde a doença pode ser bastante grave, causando até lesões em órgãos (TORTORA, FUNKE & CASE, 1993).

O patógeno *Escherichia coli*, não foi encontrado nos ensaios realizados; entretanto Falcão, Valentini e Leite (2004), observaram em 50 amostras de gelo estudadas a presença de 20 cepas potencialmente patogênicas de *E. coli*, isso indicando que o gelo pode ser um veículo importante de transmissão de enteropatógenos, principalmente de algumas categorias de *E. coli*.

Siqueira et al. (2007) afirma que, a presença dessas bactérias, esta representada quase na sua totalidade por *Escherichia coli*, o que é extremamente preocupante, haja vista que esse microrganismo pode causar desde uma simples gastroenterite ou evoluir para casos letais especialmente em crianças, idosos, gestantes e imunodeprimidos.

Archanjo et al. (2012), avaliou os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água da máquina de gelo utilizado em laboratórios, e concluiu que as amostra de gelo, apresentaram resultados aceitáveis, visto que os parâmetros físico-químicos avaliados foram satisfatórios, por se tratar de um produto aplicado no processo de conservação e não para consumo humano.

Baldin (2011), avaliou o perfil microbiológico de 63 amostras de gelo utilizado na conservação de pescados, coletados em seis estabelecimentos no município de Ribeirão Preto/SP. Os resultados demonstraram que 19,05% das amostras continham elevadas quantidades de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de organismos mesófilos, 22,22% das amostras foram positivas para coliformes totais e 9,52% para coliformes termotolerantes, A presença de *Staphylococcus aureus* foi confirmada em três amostras, *E. coli* e *Salmonella* spp. não foram encontradas.

Gomes et al. (2012), avaliou a qualidade físico-química e microbiológica de amostras gelo, comercializados em lojas de conveniências de postos de combustível. Eles determinaram o pH, turbidez, cor aparente, cloretos e ferro, em relação as análises microbiológicas 95% das amostras analisadas ao longo do mês não demonstraram presença de coliformes totais.

Batista & Alves (2017), verificaram a qualidade microbiológica de 30 amostras de gelo, e os resultados indicaram condições higiênicos-sanitárias deficientes no gelo avaliado, uma vez que algumas cepas encontradas podem ocasionar moléstias

diarreicas e infecções gastrointestinais, representando risco à saúde pública. Desta forma, recomenda-se maior rigidez no controle de qualidade desse produto em restaurantes e lanchonetes dos shoppings de São Luís – MA.

Por ser o gelo, proveniente da matriz água em sua totalidade, faz-se importante o controle desta matéria prima antes, e após a obtenção do produto acabado.

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos na quantificação dos parâmetros físico-químicos avaliados neste trabalho.

Tabela 3. Resultados (valor médio \pm desvio padrão) das determinações de pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, cloreto, ferro e turbidez nas amostras de gelo em cubos comercializadas em Cuiabá, MT.

Amostra	Coleta	pH	CE ($\mu\text{S/cm}$)	STD (mg/L)	Cloreto (mg/L)	Ferro (mg/L)	Turbidez (uT)
A	1	7,7 \pm 0,40	20 \pm 0,00	20 \pm 0,00	23,26 \pm 4,03	0,27 \pm 0,21	1,47 \pm 0,00
	2	7,2 \pm 0,06	13,33 \pm 5,77	36,66 \pm 0,00	28,49 \pm 2,01	\leq LQ*	1,55 \pm 0,17
	3	6,93 \pm 0,06	16,66 \pm 5,77	40 \pm 0,00	26,29 \pm 1,00	\leq LQ	0,82 \pm 0,25
B	1	6,53 \pm 0,06	20 \pm 0,00	20 \pm 0,00	24,43 \pm 3,49	0,28 \pm 0,55	3,04 \pm 0,00
	2	6,76 \pm 0,06	20 \pm 0,00	16,66 \pm 5,77	28,49 \pm 2,01	\leq LQ	2,96 \pm 0,46
	3	6,76 \pm 0,17	36,66 \pm 5,77	23,33 \pm 5,77	28,43 \pm 1,00	\leq LQ	2,28 \pm 0,11
C	1	6,93 \pm 0,06	20 \pm 0,00	16,66 \pm 0,00	24,43 \pm 2,01	0,26 \pm 0,38	1,88 \pm 0,00
	2	6,56 \pm 0,21	30 \pm 0,00	30 \pm 0,00	29,08 \pm 2,01	\leq LQ	1,47 \pm 0,14
	3	6,23 \pm 0,06	20 \pm 0,00	20 \pm 0,00	30,17 \pm 1,00	\leq LQ	2,11 \pm 0,11
D	1	7,13 \pm 0,00	16,66 \pm 5,77	10 \pm 0,00	24,43 \pm 0,00	0,28 \pm 0,21	3,59 \pm 0,00
	2	6,66 \pm 0,06	50 \pm 5,77	20 \pm 0,00	29,08 \pm 1,00	\leq LQ	1,96 \pm 0,13
	3	6,73 \pm 0,06	23,33 \pm 0,0	30 \pm 5,77	27,27 \pm 1,00	\leq LQ	5,44 \pm 0,07
E	1	6,46 \pm 0,06	20 \pm 0,00	16,66 \pm 0,00	23,26 \pm 0,00	0,26 \pm 0,22	5,36 \pm 0,00
	2	6,5 \pm 0,15	36,66 \pm 0,00	10 \pm 0,00	29,08 \pm 3,03	\leq LQ	1,59 \pm 0,12
	3	6,43 \pm 0,15	30 \pm 5,77	30 \pm 0,00	31,91 \pm 1,00	\leq LQ	7,37 \pm 0,08
Portaria MS n.º 2914		6,0 – 9,5	–	1000	250	0,3	5,0 (máx.)

*LQ – Menor ou igual Limite de Quantificação Instrumental.

O teor de cloretos, geralmente está presente em águas brutas e tratadas em concentrações variáveis podendo ser encontrados na forma de cloretos de sódio,

cálcio e magnésio (BRASIL, 2013). Quando encontrado em excesso na água, o cloreto pode ser um indicativo de contaminação, principalmente de natureza antrópica (proveniente de altas concentrações de esgotos domésticos e indústrias). A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece um teor de 250 mg/L como valor máximo permitido para água potável. Desta forma todas as amostras analisadas, encontram-se dentro dos limites prescritos pela legislação vigente

Para o pH, todas as amostras estão em acordo com os limites estabelecidos na legislação 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2011). O pH não é considerado um parâmetro de qualidade, entretanto sua variação para mais, ou para menos pode interferir nas características físico-químicas da água, além de causar a depreciação dos equipamentos utilizados para produção do gelo.

Os valores de turbidez se apresentaram baixos, estando todos resultados da segunda coleta em acordo com a legislação (BRASIL, 2011). Entretanto a amostra E da primeira coleta e as amostras D e E da terceira coleta (realizada no mês de Janeiro período chuvoso em Cuiabá), apresentaram um ligeiro aumento de turbidez, sendo seus respectivos valores (5,36 uT), (5,44 uT; 7,37 uT), sendo que a legislação brasileira estabelece um valor máximo permitido de 5 uT. A turbidez é considerada um indicador sanitário e padrão organoléptico da água de consumo humano, contudo esse alteração da turbidez pode ter relação com o período chuvoso, caracterizando contaminação na fonte.

Com relação à condutividade elétrica, os valores obtidos variaram 13,33 a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e estes valores baixos de condutividade podem indicar baixas concentrações de sais dissolvidos nas amostras investigadas. Tundisi e Matsumura Tundisi (2008), ressaltam que a condutividade elétrica, ou condutância específica, é um indicador da salinidade resultante da concentração de sais, ácidos e bases nas águas naturais e que a concentração de íons dissolvidos é o fator determinante da condutividade.

Na determinação de sólidos totais dissolvidos todos os valores encontrados apresentaram-se muito abaixo do valor máximo permitido (1000 VMP) pela legislação vigente (BRASIL, 2011). Entretanto a terceira coleta apresentou as maiores médias. Segundo Tundisi e Matsumura Tundisi (2008) os sólidos totais dissolvidos (STD) são compostos por todos os sais presentes na água e pelos

componentes não iônicos; os compostos orgânicos dissolvidos na água contribuem para os sólidos totais dissolvidos.

Com relação a determinação de ferro na amostras de gelo podemos verificar que nenhuma das três coletas realizadas apresentaram resultados acima do limite recomendado pela legislação;

Para o parâmetro de ferro a legislação estabelece um valor máximo, porém são permitidos valores superiores aos VMPs estabelecidos no Anexo X da Portaria nº 2.914/2011, desde que sejam observados os seguintes critérios: o elemento ferro deve estar complexado com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, conforme preconizado, os VMPs dos demais parâmetros do padrão de potabilidade não devem ser violados e as concentrações de ferro não devem ultrapassar 0,3 mg/L (BRASIL, 2011). Com relação a parâmetros sanitários, o ferro tem pouco significado, nas concentrações usualmente encontradas em água pode causar alteração na cor e conforme a intensidade pode interferir no sabor e odor.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicou a contaminação de uma das amostras coletadas por *Salmonella* o que sugere o descumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e descartando a contaminação no transporte ou na revenda uma vez que a amostra contaminada foi coletada na fábrica. Em relação aos parâmetros físico-químicos, todos os parâmetros avaliados, exceto a turbidez encontraram-se de acordo com os valores estipulados pela Legislação Brasileira. Na avaliação da rotulagem, 60% das amostras (3) apresentaram inconformidades em relação a Legislação Vigente

Vale destacar que estudos sobre a qualidade do gelo têm sido realizados em diversos Estados Brasileiros, detectando índices de contaminação elevados, indicando a má execução das Boas Práticas de Fabricação (BPF), como, armazenamento em recipientes precários, falhas no processo de produção, violação das embalagens, dentre outros.

O gelo apresenta características que o incluem no rol de veiculador de surtos toxicológicos, mas quase sempre o consumidor associa os sintomas a ingestão de alimentos; descartando a hipótese da qualidade duvidosa de produção do gelo. Por

isso a fiscalização e o monitoramento das condições sanitárias deste produto, são essenciais para o bem estar do consumidor, que irá adquirir esses produtos para ingestão ou conservação de alimentos.

5. REFERÊNCIAS

Baldin, Juliana Cristina. **Avaliação da qualidade microbiológica do gelo utilizado na conservação de pescado**. 2011. 52f. Dissertação (Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BATISTA, A. B.; ALVES, L. M. C. Avaliação microbiológica do gelo de restaurantes e lanchonetes dos shoppings da cidade de São Luís – Ma. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/738.pdf>> Acesso em 02 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014, 112p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed.** – Brasília : Funasa, 2013, 150p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 518 de 25 de março de 2004. Procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2004.

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. Brasília, DF, 2011.

CARNEIRO, L. C. Avaliação de *Escherichia coli* em manipuladores de alimentos. Tindade/Go, 2(2), 2008. pp. 31-42.

FALCÃO, D. P.; VALENTINI, S. R.; LEITE, C. Q. F. Pathogenic or potentially pathogenic bacteria as contaminants of fresh water from different sources in Araraquara, **Brazil. Wat. Res.** 27:1737-1741, 2004.

FALCÃO, J. P.; FALCÃO, D. P.; GOMES, T. A. T. **Ice as a vehicle for diarrheagenic *Escherichia coli***. International Journal of Food Microbiology, v. 91, p. 99-103, 2004.

FEHD – FOOD AND ENVIRONMENTAL HYGIENE DEPARTMENT. **The microbiological quality of edible ice from ice manufacturing plants and retail businesses in Hong Kong**. 2005. p. 01-24. Disponível em:

<http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/files/edible_ice_ra.pdf>. Acesso em 05 mai. 2017.

FERREIRA, M. J. **Características microbiológicas do gelo para consumo comercializado no Recôncavo Baiano**. 2010. 45f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 1996. FREIRE, A. J.; ASSUNÇÃO, G. M.; ARAÚJO, J. C.; BARIN, C. S. Análise físico-química e microbiológica de gelo comercializado em postos de combustível. On line 2009. Disponível em: <http://www.furb.br/temp_sbqsul/_app/_FILE_RESUMO_CD/478.pdf> Acesso 18 de mar. 2017.

GERMANO P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo: Varela; 2001.

GOMES, K. G. T. C.; GOMES, F. B. M.; PONTE, A. F. P.; SILVA, A. K. M. Avaliação microbiológica e físico-química do gelo comercializado em lojas de conveniência de postos de combustíveis da cidade de Sobral-Ceará. **Anais: VII CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas – Tocantins. 2012.

GONÇALVES, Édira Castello Branco de Andrade. Análise de alimentos: uma visão química da nutrição. São Paulo: Livraria Varela, 3ª Ed. 2012.

INMETRO. 2015. Relatório da análise de gelo para consumo humano. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/relatorio_final_gelo.pdf> Acesso 18 de mar. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 385.

MENDES, A. L. S. **Qualidade microbiológica do gelo para consumo em bebidas. Um estudo nos estabelecimentos das zonas balneárias do Porto**. 2009. 123p. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Medicina Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.

NASCIMENTO, V. P.; SILVA, A. B. Controle de produtos de origem avícola: programa de monitoração de *Salmonellas*. In: Anais do IV Ciclo de Conferências da Associação de Médicos Veterinários Especialistas em Avicultura (AVE), 1994; Porto Alegre (RS). Porto Alegre; 1994. P.33-34.

SHAMSUDDEEN, U.; BUKAR, A.; USMANAD, A. D.; KABIR, M. H. e ABDULMALIK, S. A. **Bacteriological quality of water used for ice making in some parts of Kanometropolis, Nigeria**. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, v.3, n. 1, p. 199 – 201, 2010.

SILVA, Jr. E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Varela; 2001.

SIQUEIRA, L. P.; SHINOHARA, N. K. S.; LIMA, R. M. T.; PAIVA, J. E.; CARVALHO, I. T. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. On-line. 2007.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Introducción a la microbiología**. 3a ed. Zaragoza: Acribia; 1993.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA TUNDISI, T. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 632 p.