

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE GELO DESTINADO AO CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ITABUNA-BAHIA

Microbiological evaluation of ice marketed for human consumption in Itabuna-Bahia City

Evaluación microbiológica de hielo destinado al consumo humano comercializado en la Ciudad de Itabuna-Bahia

Jamile Mascarenhas Senhorinho^{1*}, Lucas Ribeiro de Carvalho¹

¹Faculdade do Sul - UNIME, Itabuna, Bahia.

*E-mail: milemascarenhas@gmail.com



Submetido em: 20/07/2016

Aceito em: 15/03/2017

Publicado em: 30/06/2017

Resumo

O gelo é obtido através do congelamento da água potável e pode ser utilizado de forma direta em bebidas ou na refrigeração de alimentos para conservação. Quando produzido em condições higiênico-sanitárias inadequadas pode veicular microrganismos causadores de doenças, tornando-se importante a avaliação da sua qualidade microbiológica. Os objetivos do presente estudo foram verificar se o gelo de três marcas diferentes, fabricado e comercializado na cidade de Itabuna-BA, em maio e junho de 2016, estava de acordo com os padrões microbiológicos para consumo humano, através da determinação de microrganismos aeróbios mesófilos pela técnica de plaqueamento em profundidade e de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* pela técnica do número mais provável. Os resultados para microrganismos aeróbios mesófilos variaram de 95 UFC/mL a >500 UFC/mL, sendo que quatro amostras (44,4%) apresentaram valores acima do padrão. Das nove amostras analisadas, 77,8% e 22,2% mostraram-se positivas para coliformes totais e coliformes termotolerantes, respectivamente. Todas as embalagens coletadas apresentaram-se isentas de avarias, o que demonstra que a contaminação não ocorreu nos pontos de comercialização. Uma amostra foi considerada imprópria para consumo humano por conter *E. coli*. Esses dados revelaram que o produto pode ser um veículo na transmissão de doenças quando as condições de produção e/ou conservação não são adequadas.

Palavras-chave: Água potável. Microrganismos indicadores. Coliformes.

Abstract

Ice is obtained by freezing drinking water and can be used directly in beverages or in the refrigeration of food for conservation. When produced in inadequate sanitary conditions it can possess disease causing microorganisms, making it important to evaluate the microbiological quality. The objectives of this study were to verify if the ice of three different brands, manufactured and marketed in Itabuna-BA, in May and June of 2016, was in accordance with the microbiological standards for human consumption, through the determination of mesophilic aerobic microorganisms by plating technique in depth and total coliforms, thermotolerant and *Escherichia coli* by the most probable number. The results for mesophilic aerobic microorganisms ranged from 95 CFU/mL to >500 CFU/mL, but four samples (44.4%) had values above standards. Out of nine samples analyzed, 77.8% and 22.2% were positive for total coliforms and fecal coliforms, respectively. All packages collected were free of malfunctions, which shows that the contamination did not occur at the points of sale. A sample was considered improper for human consumption because it contained *E. coli*. These data revealed that the product can be a vehicle for disease transmission when conditions of production and/or storage are not suitable.

Keywords: Drinking water. Indicator microorganisms. Coliforms.

Resumen

El hielo se obtiene mediante el congelamiento del agua potable y se puede utilizar directamente en las bebidas o para el resfriamiento de alimentos. Cuando se produce en condiciones sanitarias inadecuadas puede servir para transmitir microorganismos causadores de enfermedades, por eso es importante evaluar su calidad microbiológica. Los objetivos de este estudio fueron verificar si el hielo de tres marcas diferentes, fabricadas y comercializadas en la ciudad de Itabuna-BA, en mayo y junio de 2016, estaban adecuadas a las normas microbiológicas del consumo humano, a través de la determinación de microorganismos aerobios mesófilos por la técnica de plaquetas en profundidad y de coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia coli* por la técnica del número más probable. Los resultados para los microorganismos aerobios mesófilos variaron de 95 UFC/ ml a >500 UFC/ mL, siendo que cuatro muestras (44,4%) presentaban valores superiores al normal. De las nueve muestras analizadas, el 77,8% y 22,2% fueron positivos para coliformes totales y coliformes termotolerantes, respectivamente. Todos los embalajes recogidos se presentaron libres de fallas, lo que demuestra que la contaminación no ocurrió en los puntos de comercialización. Una muestra se consideró no apta para el consumo humano por contener *E. coli*. Esos datos revelaron que el producto puede ser un vehículo para la transmisión de enfermedades cuando las condiciones de producción y / o almacenamiento no son adecuados.

Palabras clave: Agua potable. Microorganismos indicadores. Coliformes.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da sociedade e a maior necessidade do indivíduo realizar várias atividades durante o dia, houve um aumento na industrialização de alimentos com a finalidade de apresentar produtos prontos para consumo direto, sem necessitar de outro tipo de processamento por parte do consumidor⁽¹⁾. Além disso, os indivíduos passaram a se alimentar cada vez menos no ambiente doméstico, frequentando, na maioria das vezes, bares, restaurantes e lanchonetes para realizarem suas refeições. O gelo é utilizado no preparo de muitas bebidas servidas nesses locais, sendo responsabilidade do estabelecimento garantir a sua qualidade a fim de fornecer alimentos que não ofereçam risco à saúde dos consumidores⁽²⁾.

Quando a água própria para consumo humano é submetida ao processo de congelamento, continua sendo classificada como alimento, só que em seu estado sólido⁽³⁾. O gelo resultante desse processo pode ser ingerido diretamente ou usado para refrigerar bebidas e alimentos como o pescado, por exemplo. É de grande importância que o gelo, independente da forma de utilização, apresente boas características químicas e microbiológicas a fim de não contaminar os alimentos em que entra em contato⁽¹⁾. Deve-se atentar para a forma de armazenamento do produto para que não ocorram contaminações cruzadas. Observa-se em vários locais que o gelo é armazenado nos mesmos refrigeradores que as carnes, os peixes e outros alimentos⁽⁴⁾.

A água, matéria-prima exclusiva na fabricação de gelo, quando contaminada, é uma das principais responsáveis na veiculação de doenças transmitidas por alimentos. No processo de fabricação, devem ser adotadas as normas de boas práticas de fabricação e higiene a fim de evitar a presença de microrganismos patogênicos⁽⁵⁾. Quando potável, a água deve ser isenta de microrganismos patogênicos e livre de coliformes, que são um grupo de bactérias tradicionalmente aceitas como indicadoras das condições higiênico-sanitárias. A principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*, que é indicadora de contaminação de origem fecal⁽⁶⁾.

Informações da Organização Mundial da Saúde (OMS) revelam que as doenças diarreicas com origem nos alimentos e na água lideram as causas de doenças e morte nos países menos desenvolvidos, causando o óbito de 2,2 milhões de pessoas

anualmente, das quais 1,9 milhões são crianças⁽⁷⁾. Desta forma, a melhor maneira de reduzir a morbidade e a mortalidade é através do consumo de água tratada não contaminada.

A fim de garantir a integridade e segurança do gelo fabricado para consumo humano, é importante a implantação do manual de boas práticas de fabricação. Este manual é um documento em que todas as operações realizadas pela indústria fabricante são descritas, inclusive os requisitos sanitários dos edifícios, a maneira adequada de manipulação do alimento, as normas para manutenção e higienização de instalações e equipamentos, o procedimento para controle de pragas, o controle e garantia de qualidade de matérias-primas e produto acabado. Essas normas são indicadas para todas as empresas fabricantes de alimentos⁽⁸⁾.

A presença de microrganismos no gelo pode ter várias causas, como a utilização de matéria-prima de qualidade duvidosa, recipientes e utensílios contaminados usados na manipulação e/ou fabricação do produto, violação de embalagem, armazenamento inadequado, entre outros.

Mediante tal importância, frente à crise hídrica sofrida na região de Itabuna-BA e a escassez de trabalhos científicos sobre a qualidade microbiológica do gelo para consumo humano, houve a necessidade de verificar se os parâmetros higiênico-sanitários do gelo fabricado por três empresas e comercializado em lojas de conveniência, supermercados e postos de gasolina desta cidade cumprem com os parâmetros microbiológicos de água potável exigidos pela legislação vigente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas três amostras em dias e pontos de venda diferentes de cada uma das três empresas (A, B e C) fabricantes de gelo na cidade de Itabuna-BA, totalizando nove amostras, nos meses de maio e junho de 2016. Após a coleta, as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Pesquisa Clínica I da Faculdade do Sul – FACSUL, Unime Itabuna-BA, para imediato processamento e análise, onde foram submetidas à higienização com álcool a 70% e transferência de quantidade suficiente de material para frascos de vidro previamente esterilizados em autoclave e devidamente identificados. As análises foram realizadas em ambiente asséptico e com material estéril.

AVALIAÇÃO DAS EMBALAGENS

No momento da coleta, as embalagens foram inspecionadas visualmente a fim de evitar a aquisição do produto com embalagem furada, rasgada ou com qualquer tipo de avaria. Esse tipo de dano poderia propiciar a contaminação cruzada do gelo, visto que haveria contato com o ambiente externo. Após a retirada das amostras em ambiente asséptico, o gelo restante foi descartado e adicionou-se água nos sacos a fim de certificar sobre a presença de furos na embalagem plástica.

TESTE PRESUNTIVO UTILIZANDO A TÉCNICA DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP)⁽⁹⁾

Foram adicionadas 20 mL da amostra em cinco tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), em concentração tripla e com tubos de Durhan (de fermentação) invertidos. Os tubos foram submetidos à incubação a 35°C em estufa bacteriológica, sendo as leituras realizadas após o prazo de 24 a 48 horas, observando se houve desenvolvimento microbiano, caracterizado pela turvação do meio, com a presença de gás no interior dos tubos de Durhan. Para os tubos positivos, prosseguiu-se para a etapa de confirmação de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli*.

TESTE CONFIRMATIVO PARA COLIFORMES TOTAIS, COLIFORMES TERMOTOLERANTES E *ESCHERICHIA COLI*⁽⁹⁾

Para a confirmação de coliformes totais foram transferidas alças para tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (BVB) a 2% com tubos de Durhan invertidos, submetendo-os à incubação por 48 horas em estufa bacteriológica a 35±0,5°C. E para a confirmação de coliformes termotolerantes, foram transferidas alças para tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durhan invertidos, submetendo-os à incubação por 24 horas em banho-maria a 44,5±0,5°C. Após esse período, os tubos de BVB e EC que apresentaram turvação do meio e presença de gás no interior dos tubos de Durhan foram considerados positivos e a quantidade de coliformes totais e termotolerantes foram determinadas utilizando a tabela de NMP.

Para a confirmação da presença de *E. coli*, foram transferidas alças para tubos de ensaio contendo cinco mL de Caldo Triptona 1%, submetendo-os à incubação por 24 horas em banho-maria a 44,5±0,5°C, adicionando após o período de incubação, 0,5 mL de Reagente de Kovacs em cada tubo para teste de indol, considerando positivos para a presença de *E. coli* os tubos que formaram um anel vermelho violeta na superfície do meio de cultura.

QUANTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS AERÓBIOS MESÓFILOS⁽⁹⁾

O método utilizado para determinação de microrganismos aeróbios mesófilos foi o plaqueamento em profundidade, transferindo alíquotas de um mL, em duplicata, de cada amostra para placas de petri esterilizadas. Em seguida, foram transferidos aproximadamente 25 mL de Ágar Contagem Padrão (Plate Count Agar), previamente autoclavado, fundido e aquecido a 43-45°C, realizando movimentos suaves em forma de oito com a placa fechada. Após a homogeneização e solidificação, as placas foram incubadas invertidas, a fim de evitar a condensação na superfície do ágar, em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas. A contagem das colônias foi realizada com o auxílio de um contador de colônias. Para o resultado, foi considerada a média do número de colônias contadas para cada amostra, expressando os resultados em Unidades Formadoras de Colônias por mL de gelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a portaria nº 2.914 de 2011 da ANVISA, Ministério da Saúde, a água é considerada potável para consumo humano quando estiver em conformidade com o padrão microbiológico: ausência de *Escherichia coli* em 100 ml de amostra de água⁽¹⁰⁾.

De todas as amostras analisadas, sete (77,8%) apresentaram teste confirmativo para bactérias do grupo coliformes totais, variando entre 2,6 NMP/100 mL e >8.0 NMP/100 mL (Tabela 1). A presença de coliformes totais em água e/ou alimentos não indica a presença de microrganismos patogênicos, mas que a água teve contato com matéria orgânica em decomposição, não necessariamente de origem fecal. Contudo, demonstra a condição sanitária do ponto de captação⁽⁴⁾.

Na eventual ocorrência da presença de coliformes totais, o ponto de coleta deve ser interdito e ações corretivas de higienização e desinfecção devem ser adotadas com a intenção de eliminar esse tipo de contaminação. Posterior a esse processo, uma nova amostra deve ser coletada e analisada a fim de confirmar se os procedimentos realizados foram satisfatórios⁽¹⁰⁾.

Em relação à presença de coliformes termotolerantes, duas amostras de fornecedores diferentes mostraram-se positivas (22,2%) (Tabela 1). Os coliformes termotolerantes são bactérias presentes nos intestinos de animais de sangue quente. Destas duas amostras, uma (11,1%) estava em condições impróprias para consumo, pois foi confirmada a presença de *E. coli* (Tabela 1). A *Escherichia coli* vive normalmente no intestino e algumas de suas cepas podem causar diarreia nos consumidores⁽¹⁾.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas nas amostras de gelo.

| Fornecedor | Amostra | Microrganismos aeróbios mesófilos (UFC/mL) | Coliformes totais (NMP/100 mL) | Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) | <i>E. coli</i> |
|------------|---------|--|--------------------------------|---|----------------|
| A | 1 | 365 | >8,0 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| | 2 | >500 | >8,0 | 2,6 | AUSÊNCIA |
| | 3 | >500 | >8,0 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| B | 1 | >500 | 8,0 | 1,1 | PRESENÇA |
| | 2 | >500 | >8,0 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| | 3 | 95 | <1,1 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| C | 1 | 193 | >8,0 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| | 2 | 164 | 2,6 | <1,1 | AUSÊNCIA |
| | 3 | 135 | <1,1 | <1,1 | AUSÊNCIA |

Fonte: Próprio autor.

A presença desta bactéria no gelo indica contaminação de origem fecal, seja no ponto de captação, seja durante o processo de fabricação do produto, visto que esses microrganismos vivem normalmente no intestino de animais de sangue quente. O que leva também à reflexão sobre as condições higiênicas do ambiente de processamento através da utilização de utensílios contaminados ou na formação de biofilmes na superfície e interior de equipamentos⁽⁹⁾.

Rodrigues Neto et al. (2009), avaliando a qualidade bacteriológica de 27 amostras de gelo comercializado em Recife-PE, com metodologia semelhante, observaram que 55,5% (15 amostras) estavam fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, sendo que 51,8% (14 amostras) apresentaram resultados positivos para coliformes termotolerantes⁽¹¹⁾. Outro estudo realizado com 30 amostras, revelou que 73,3% (22 amostras) de gelo de restaurantes e lanchonetes do shopping de São Luís-MA mostraram-se positivas para coliformes totais, sendo 60,0% (18 amostras) positivas para coliformes termotolerantes⁽¹²⁾.

Uma pesquisa realizada em Jaboticabal-SP analisou 63 amostras de gelo de seis estabelecimentos e não detectou a presença de *Escherichia coli*⁽¹³⁾, diferindo do presente trabalho. Já Mendes (2009), ao avaliar a qualidade microbiológica de 23 amostras de gelo para consumo nas zonas balneárias do Porto, em Portugal, verificou a presença de *E. coli* em 4,34% (uma amostra) das amostras analisadas⁽¹⁾.

O gelo não é considerado um meio viável para o desenvolvimento de bactérias devido à falta de nutrientes necessários ao metabolismo microbiano, entretanto, assume o papel de veículo de contaminação tanto na refrigeração de alimentos quanto no consumo direto⁽¹⁴⁾. Para Mendes (2009), as baixas temperaturas utilizadas na formação e conservação causam a estagnação das atividades metabólicas, evitando o desenvolvimento de microrganismos, mas permitindo a viabilidade da carga microbiana⁽¹⁾.

Mattos e Silva (2002) relataram que o maior problema está relacionado com a estrutura sanitária deficiente, além do manejo inadequado de dejeções humanas que podem comprometer a integridade dos recursos hídricos⁽¹⁵⁾.

Falcão (2004), após analisar 60 amostras de gelo em cubos, barras e em escamas de fábricas que utilizavam água clorada da rede de abastecimento e/ou de poços artesianos em Araraquara-SP, constatou contaminação por coliformes termotolerantes e a presença de microrganismos patogênicos com resistência a diferentes tipos de antibióticos, inclusive com resistência múltipla, que pode dificultar o tratamento do indivíduo que tenha sido infectado por esses microrganismos, como a bactéria *Yersinia enterocolitica* e a *Salmonella enteritidis*, que apresentaram resistência a vários antibióticos. A contaminação das amostras de gelo analisadas foi decorrente do uso de água contaminada durante a fase de produção, representando um perigo potencial para a população que utiliza o gelo direta ou indiretamente nos alimentos⁽¹⁶⁾.

Em relação aos microrganismos aeróbios mesófilos, quatro amostras (44,4%) apresentaram resultados superiores a 500 UFC/mL (Tabela 1). Baldin (2011) identificou em 12 amostras (19,05%) de um total de 63 amostras coletadas em Jaboticabal-SP, que houve crescimento superior ao estabelecido (500 UFC/mL)⁽¹³⁾. Vieira et al. (1997) observaram que 13 (43,3%) das 30 amostras coletadas de supermercados de Fortaleza-CE estavam com população microbiana acima do permitido⁽¹⁴⁾. Todos esses resultados citados demonstraram semelhança com o presente estudo. A má qualidade da água ou as práticas de higiene inadequadas durante e após o processo fabril levam, conseqüentemente, à má qualidade do gelo^(13;14).

As embalagens também são importantes na avaliação da qualidade, uma vez que embalagens danificadas permitem a contaminação do produto. Em um estudo sobre a qualidade do gelo no Recôncavo Baiano, 11 (37,93%) das 29 embalagens avaliadas estavam danificadas⁽¹⁷⁾. Destaca-se a necessidade do uso de embalagens em condições higiênicas adequadas, pois mesmo que durante a produção do gelo as medidas higiênico-sanitárias sejam adotadas, ao se utilizar embalagens contaminadas o gelo se contaminará⁽¹⁶⁾.

Em nenhuma das embalagens foram encontrados dados de controle e rastreabilidade, como lote, validade e data de fabricação. O peso também não foi informado pelo fabricante B, que chegou a comercializar sacos do produto sem nenhuma identificação alegando que a máquina de impressão da marca na embalagem estava quebrada. A falta dessas informações contraria as exigências contidas na resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002⁽¹⁸⁾.

Em um estudo realizado pelo Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, no qual foram avaliadas oito marcas de gelo de diferentes estados do país, cinco estavam em não conformidade por não apresentarem os requisitos básicos de embalagem que são: denominação de venda, conteúdo líquido (kg), identificação de origem, identificação de lote e prazo de validade. O mesmo trabalho também demonstrou que todas as amostras estavam dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos⁽⁸⁾.

CONCLUSÃO

Uma amostra mostrou-se em desacordo com o estabelecido na Portaria nº 2.419, de 12 de dezembro de 2011, pela presença de *Escherichia coli*.

O grau de contaminação por coliformes totais, coliformes termotolerantes e microrganismos aeróbios mesófilos evidenciou as más condições higiênico-sanitárias do ponto de coleta e/ou fabricação.

Não foram detectadas embalagens violadas, o que colocaria em questão a possibilidade de contaminação externa do produto.

REFERÊNCIAS

1. MENDES, A. L. S. Qualidade microbiológica do gelo para consumo em bebidas. Um estudo nos estabelecimentos das zonas balneárias do Porto [dissertation]. Porto: Faculdade de Medicina Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar/Universidade do Porto; 2009. 123p.
2. SCURACCHIO, Paola Andressa. Qualidade da água utilizada para consumo em escola do município de São Carlos-SP [dissertation]. Araraquara; Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho; 2010. 57p.
3. BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para águas envasadas e gelo. Diário Oficial da União (Brasil); Ministério da saúde; 2005.
4. SHAMSUDDIEN, 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 Kano metropolis, Nigeria. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, v.3, n. 1, p. 199 – 201, 2010.
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for Drinking-water Quality. Third edition. Volume 1. Recommendations. Geneva, 2008.
6. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. 2ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146 p.
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth edition. Geneva, 2011.
8. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Relatório da Análise de Gelo para Consumo Humano (Brasil). Brasília, 2015. 13p.
9. BARRELL, R. A.; HUNTER, P. R. e NICHOLS, G. Microbiological standards for water and their relationship to health risk. Community Diseases Public Health, v. 3, n.1, p. 8-13, 2000.
10. 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 República Federativa do Brasil (Brasil), Brasília, 2011.
11. RODRIGUES NETO, A. A.; VASCONCELOS, U.; ALMEIDA, F. R. e CALAZANS, G. M. T. Avaliação bacteriológica do gelo em pacote comercializado em Recife, PE. Revista de Higiene Alimentar, v.23, p.172-175, 2009.
12. BATISTA, A. B.; ALVES, L. M. C. Avaliação Microbiológica do Gelo de restaurantes e lanchonetes dos Shoppings da Cidade de São Luís-MA, 2011.
13. BALDIN, Juliana Cristina. Avaliação da qualidade microbiológica do gelo utilizado na conservação de pescado Jaboticabal-SP [dissertation]. Jaboticabal; Universidade Estadual Paulista Julio De Mesquita Filho, Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias; 2011. 52p.
14. VIEIRA, R. H. F.; SOUZA, O. V. e PATEL, T. R. Bacteriological quality of ice used in Mucuripe Market. Fortaleza, Brazil. Food Control, Surrey, v. 8, n.2, p.83-85, 1997.
15. MATTOS, M.L.T; SILVA, M.D; Controle da qualidade microbiológica das águas de consumo na microbacia hidrográfica Arroio Passo do Pilão. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Pilão. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, comunicado técnico 61, 2002.

16. FALCÃO, J. P.; FALCÃO, D. P. e GOMES. T. A.T. Ice as a vehicle for diarrheagenic *Escherichia coli*. International Journal of Food Microbiology, v. 91, p. 99-100, 2004.
17. FERREIRA, Marília de Jesus. Características microbiológicas do gelo para consumo comercializado no Recôncavo Baiano. 2013.
18. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos. Diário oficial da República Federativa do Brasil (Brasil), Brasília. 2002.