

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO GELO UTILIZADO NA CONSERVAÇÃO DE PESCADO EM SUPERMERCADOS DE RIO BRANCO-AC

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF ICE USED IN FISH CONSERVATION IN SUPERMARKETS IN RIO BRANCO-AC

A. P. A. DUARTE¹; P. G. F. MARCHI²; N. C. M. REZENDE-LAGO³; I. F. SILVA⁴; D. S. S. ARAÚJO⁵; L. S. BRANDÃO⁶; O. T. SILVA⁷; A. B. SIQUEIRA⁸; C. T. MESSIAS⁹

RESUMO

O gelo é fundamental para a conservação adequada do pescado, pois retarda o crescimento microbiano, preservando a qualidade físico-química, microbiológicas e características organolépticas. No entanto, o gelo pode ser fonte de risco para a saúde dos consumidores quando produzido sob más condições sanitárias. Pontos críticos devem ser controlados durante a etapa de produção e armazenagem do gelo, como, uso de água potável e condições higiênicas-sanitárias. A presença de altas populações de microrganismos heterotróficos e coliformes e a má qualidade físico-química do gelo utilizado para conservação de pescado pode representar um risco potencial ao consumidor, podendo ser veiculador de doenças como Salmonelose, infecção por *Escherichia coli* e intoxicação por *Staphylococcus aureus*, além de reduzir a vida útil de prateleira do produto. Neste contexto, a realização deste estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do gelo utilizado na conservação de pescados comercializados em Rio Branco – AC. Foram analisadas 15 amostras de gelo coletadas em três diferentes supermercados. Foi preconizado a coleta de gelo fabricado com maquinário próprio e que fossem utilizados na comercialização do pescado fresco, que seriam expostos e resfriados em bancas de gelo no local. Foram colhidas 300g de gelo manualmente com uso de luvas e acondicionadas em frascos de vidros esterilizados, em caixa isotérmica. A qualidade microbiológica destas amostras foi analisada pela contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos e psicotróficos. Além disso, foi realizada a determinação do número mais provável de coliformes totais á 30°C, termotolerantes e a quantificação do pH e cloro residual livre das amostras. Com relação a determinação de microrganismos mesófilos, foram registrados valores entre $1,0 \times 10^1$ e $9,15 \times 10^3$ UFC/mL com amostras fora do padrão estabelecido pela Portaria MG/MS nº 888/2021. A quantidade de psicotróficos variou entre $1,0 \times 10^1$ e $89,8 \times 10^3$ UFC/mL. Foi registrada a presença de coliformes totais á 30°C em 6 amostra e de termotolerantes em 4 amostras. Portanto, foi registrado variação nos padrões de qualidade dos gelos fabricados nos supermercados para conservação do pescado, constituindo risco potencial para a saúde dos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: Coliformes. Contaminação. Microbiologia. Qualidade e Consumidor.

SUMMARY

The ice is essential for the proper conservation of fish, as it delays microbial growth, preserving the physical-chemical, microbiological and organoleptic characteristics. However, ice can be a source of health risk for consumers when produced under poor sanitary conditions. Critical points must be controlled during the ice production and storage stage, such as the use

¹ *Universidade Federal do Acre, Curso de Medicina Veterinária, Médica Veterinária Autônoma, Rio Branco, Acre, Brasil.

² Universidade Federal do Mato Grosso, *Campus* Barra do Garça, Barra do Garça, Mato Grosso, Brasil.

³ Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁴ Discente do Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental - PPGESPA em nível de Mestrado.

⁵ Universidade Federal do Acre, Unidade de Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Análises Físico-Químicas, Rio Branco, Acre, Brasil

⁶ Universidade Federal do Acre, Unidade de Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Análises Microbiológicas, Rio Branco, Acre, Brasil

⁷ Universidade Federal de Roraima; Centro de Ciências Agrárias; Departamento de Medicina Veterinária; Boa Vista; Roraima; Brasil.

⁸ Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Curso de Medicina Veterinária, Rio Branco, Acre, Brasil.

Autora de correspondência

of potable water and hygienic-sanitary conditions. The presence of high populations of heterotrophic and coliform microorganisms and the poor physicochemical quality of the ice used for fish conservation can represent a potential risk to the consumer, which can be a carrier of diseases such as Salmonellosis, *Escherichia coli* infection and *Staphylococcus aureus* poisoning, in addition to reducing the shelf life of the product. In this context, this study aimed to evaluate the microbiological and physical-chemical quality of the ice used in the conservation of fish marketed in Rio Branco - AC. 15 ice samples collected in three different supermarkets were analyzed. It was recommended the collection of ice manufactured with its own machinery and that it be used in the commercialization of fresh fish, which would be exposed and cooled in ice stalls on site 300g ice manually with the use of gloves and packed in sterilized glass bottles, in an isothermal box. The microbiological quality of these samples was analyzed by counting mesophilic and psychrotrophic heterotrophic microorganisms. In addition, the determination of the most probable number of total coliforms at 30°C, thermotolerant and the quantification of pH and free residual chlorine of the samples were performed. Regarding the determination of mesophilic microorganisms, values between $1,00 \times 10^1$ and $9,15 \times 10^3$ UFC/mL were recorded with samples (60%) out of the standard established by Ordinance MG/MS No. 888/2021. The amount of psychrotrophs varied between $1,00 \times 10^1$ and $8,98 \times 10^3$ CFU/mL. The presence of total coliforms at 30°C was recorded in 6 samples and of thermotolerants in 4 samples. Therefore, there was a variation in the quality standards of ices manufactured in supermarkets for fish conservation, constituting a potential risk to the health of consumers.

KEY-WORDS: Coliforms, Contamination, Microbiology, Quality and Consumer.

INTRODUÇÃO

As doenças veiculadas por alimentos (DTA's), incluindo Salmonelose, infecção por *Escherichia coli*, *Salmonella* e intoxicação por *Staphylococcus aureus*, têm grande ocorrência mundial. No mundo 20 milhões de pessoas ficam doentes, já no Brasil são notificadas em média, por ano, 503 surtos, com envolvimento de 9 mil doentes e 09 óbitos relacionados. Desde os tempos mais remotos as DTA's são responsáveis por grandes surtos de toxinfecções e infecções alimentares, principalmente idosos, crianças e indivíduos imunodeprimidos (BRASIL, 2018; CDC, 2020; CAMINOTTO, 2020).

O aumento do consumo de pescado, que são os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios e entre outras espécies de pescados, foi registrado nos últimos anos, segundo levantamento feito, entre os anos de 1996 e 2020 o brasileiro come 10,19kg/ano de pescado. Diversos fatores influenciam este aumento, como a presença de vitaminas, proteínas, carboidratos e os lipídeos insaturados que contribuem para a redução de doenças cardíacas (SOUSA, 2020).

No entanto o pescado é bastante perecível. Os principais fatores da deterioração dos peixes são: rápida instalação do "rigor mortis", favorecendo o crescimento microorganismos e autólise (VIEIRA, 2004). As reações de deterioração do pescado resultam em autólise devido à ação de proteases próprias do músculo (catepsinas e calpaínas) e de exopeptidases de origem microbiana (BEATO, 2002).

Dessa forma, a comercialização do pescado exige condições sanitárias adequadas e medidas de planos de Autocontrole a partir do momento da captura até o consumo, como, gelo de boa qualidade e em quantidade suficiente para a cobertura total do pescado fresco, higienização da infraestrutura, equipamentos e utensílios de apoio, e manipuladores

conscientes quanto à higiene pessoal (ANVISA, 2004).

O gelo consiste no principal produto utilizado para conservação do pescado durante o processo de armazenamento. Este produto, quando utilizado corretamente, tem a função de manter o pescado fresco com temperaturas próximas a 0°C. Além disso, a água utilizada para produção do gelo deve estar de acordo com os padrões de potabilidade recomendados pela Portaria MG/MS nº 888/2021 que incluem ausência de coliformes termotolerantes em 100mL e contagem de microorganismos heterotróficos mesófilos de até 5×10^2 UFC/mL (BRASIL, 2021).

Quando estas medidas higiênicas sanitárias não são garantidas, o gelo pode se tornar um meio de veiculação de microorganismos patogênicos. No Brasil, a baixa qualidade da água utilizada e a manipulação incorreta do produto favorece a ocorrência de contaminações. Em uma pesquisa feita em São Paulo/SP observou-se a baixa qualidade do gelo utilizado na conservação do pescado, constatando-se a presença de grandes quantidades de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* spp., os resultados obtidos indicaram uma contagem padrão em placas de $5,3 \times 10^3$ a $1,6 \times 10^5$ no gelo antes de adicionado ao pescado (PIMENTEL e PANETTA, 2003a; JÚNIOR et al., 2019)

Portanto, a fabricação do gelo designado à manutenção do pescado demanda um rigoroso controle de qualidade, fazendo uso de água potável, garantindo que haja higienização e manutenção adequada das máquinas, uso de luvas e mão higienizadas por parte dos funcionários, e monitoramentos contínuos, devido aos riscos à saúde pública. Neste contexto, a realização deste estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do gelo utilizado na conservação de pescados comercializados em Rio Branco, AC.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização dos locais de colheita e das amostras utilizadas (BALDIN, 2011).

As amostras foram colhidas em três supermercados (A, B e C), situados no município de Rio Branco-AC. Neste estudo, foram selecionados estabelecimentos com fabricação de gelo com maquinário próprio (máquina de gelo TH 2000 - MACOM[®]) e que utilizavam este produto para comercialização dos pescados frescos, expostos e resfriados em bancas de gelo.

As coletas foram realizadas entre 04 de maio e 22 de junho de 2021 mesmo. A cada semana, foi coletada uma amostra de gelo com aproximadamente 300g em cada estabelecimento. As mostras foram retiradas das máquinas antes de entrarem em contato com o pescado, e o gelo foi retirado do local manualmente com a utilização de luvas estéreis para evitar a contaminação externa.

Foram colhidas 15 amostras aleatoriamente, em cada um dos três estabelecimentos. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidros esterilizados e transportados em caixas de material isotérmico diretamente para a Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL), localizada no campus da Universidade Federal do Acre – UFAC. Todas as amostras foram processadas imediatamente, após a suas chegadas no laboratório. As análises microbiológicas foram realizadas e em seguida determinou-se o pH e teor de cloro das amostras.

Preparo das diluições das amostras

Primeiramente, foram preparadas as diluições das amostras. Foi transferindo para um frasco tipo Erlenmeyer, contendo 225 mL de água peptonada 0,1% esterilizada, 25 mL de cada amostra correspondendo a diluição 10^{-1} . A partir desta diluição foram produzidas diluições sucessivas até 10^{-3} . Metodologia oficial segundo Brasil (2018).

Contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos aeróbios ou facultativos, mesófilos e psicrotróficos (APHA, 2001)

Para a determinação de microrganismos mesófilos e psicrotróficos 1 mL de cada diluição foram depositados, em triplicatas, no fundo de placas de Petri esterilizadas. Em seguida, foram adicionados de 15 a 20 mL de ágar padrão para contagem (APC - KASVI[®]) fundido e resfriado a temperatura em torno de 45°C. Após a homogeneização e solidificação do ágar em temperatura ambiente, um conjunto de placas em triplicata foi incubado a 37°C por 24 a 48 horas para a quantificação de mesófilos e o outro a 7°C por 10 dias para a de psicrotróficos.

As contagens foram realizadas em contador de colônias, preferencialmente em placas com 25 a 250 unidades formadoras de colônias (UFC). A média do número das UFC contadas nas placas em triplicata, multiplicado pelo fator de diluição das placas correspondentes forneceu o número de microrganismos heterotróficos mesófilos e psicrotróficos por mililitro da amostra.

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais (APHA, 2001).

No teste presuntivo, diluições de 10^{-1} a 10^{-3} foram inoculados com 1 mL, respectivamente, três tubos de caldo laurel sulfato triptose com tubo de Durham invertido. Após a inoculação estes tubos foram incubados a 37°C por 24 a 48 horas e considerados positivos aqueles que apresentaram multiplicação bacteriana caracterizado por turvação do meio e produção de gás.

No teste confirmativo, a partir de cada tubo positivo no teste presuntivo foi transferida, com alças estéreis descartáveis, uma alçada da cultura para tubos correspondentes contendo caldo lactose-verde brilhante-bile a 2% com tubo de Durham invertido (Acumedia[®]). A incubação foi realizada a 37°C por 24 a 48 horas e considerados positivos os tubos que revelaram a presença de multiplicação bacteriana e produção de gás. O resultado foi expresso como NMP/100 mL (Tabela de Hoskins).

Determinação do NMP de coliformes termotolerantes (ICMSF, 2000; APHA, 2001).

Para coliformes termotolerantes, a partir de cada tubo de caldo lauril sulfato triptose com resultado positivo no teste presuntivo, foram inoculados, com uma alça, tubos correspondentes contendo caldo EC (Acumedia[®]) e tubo de Durham invertido. A incubação foi realizada em banho-maria a $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ por 24 ± 2 horas e considerados positivos os tubos que se revelaram com multiplicação bacteriana e presença de gás. Os resultados foram obtidos por comparação dos números de tubos positivos com os dados da tabela de Hoskins.

Determinação da concentração de cloro residual livre e do pH (HANNA, 1997).

Para determinação da concentração de cloro residual livre nas amostras de gelo foi utilizado o reagente HI 701-25 e colorímetro eletrônico (AKSO[®]). Inicialmente o aparelho foi zerado e a cubeta preenchida com 10 mL de água destilada sem o reagente HI 701-25. O resultado, que é dado em mg por litro, foi obtido após adição do reagente na cubeta com os 10 mL da amostra e homogeneização da mistura, com um intervalo de tempo de 30 minutos para o descongelamento, após a realizações das análises. Para determinação do pH foi utilizado um peagâmetro (AKSO[®]), calibrado antes do uso. O eletrodo foi mergulhado no frasco contendo a amostra a ser medida, foi necessário aguardar a estabilização e em seguida pode-se fazer a leitura.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Com relação a contagem de placas dos microrganismos heterotróficos mesófilos, foram identificadas 12 amostras (60%) com populações acima do valor máximo permitido pela legislação vigente ($5,0 \times 10^2$ UFC/mL) (Tabela 1).

Estudo prévio com 80 amostras de gelo para conservação de pescado no município de São Paulo, SP, também identificou populações de microrganismos heterotróficos com variações entre $3,0 \times 10^{-3}$ e $8,4 \times 10^{-4}$ UFC/mL (PIMENTEL e PANETTA, 2003), bem como estudo com 30 amostras analisadas em Ribeirão Preto, SP

registraram índices entre 1×10^{-4} e 1×10^{-7} UFC/mL (GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009).

Em estudo semelhante realizado no mercado municipal do Guamá em Belém-PA, foram analisadas 16 amostras, onde registrou um desvio nos padrões, em 15 amostras com populações de microrganismos acima do

permitido pela legislação (PENHA et al., 2020). Outro estudo realizado em Ribeirão Preto-SP, constatou valores de $3,0 \times 10^4$ UFC/mL para contagem destes microrganismos em todas as amostras analisadas (BALDIN et al., 2016).

Tabela 1 - Contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos presentes amostras de gelo coletadas nos supermercados de Rio Branco-AC.

Contagem de Microrganismos Heterotróficos Mesófilos			
	Estabelecimento A	Estabelecimento B	Estabelecimento C
1° Coleta	$1,22 \times 10^3$ UFC/ml	$3,75 \times 10^3$ UFC/ml	$1,13 \times 10^3$ UFC/ml
2° Coleta	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml	$1,20 \times 10^2$ UFC/ml	$1,16 \times 10^3$ UFC/ml
3° Coleta	$1,24 \times 10^3$ UFC/ml	$9,15 \times 10^3$ UFC/ml	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml
4° Coleta	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml	$1,10 \times 10^3$ UFC/ml	$3,00 \times 10^1$ UFC/ml
5° Coleta	$1,97 \times 10^3$ UFC/ml	$1,00 \times 10^1$ UFC/ml	$1,68 \times 10^3$ UFC/ml

Estes resultados, mostram que o gelo pode ser fonte importante de contaminação de microrganismos heterotróficos mesófilos, sendo influenciado por práticas

inadequadas de higiene durante ou após a fabricação (VIEIRA et al., 1997).

Tabela 2 - Contagem de microrganismos heterotróficos psicrotóticos nas amostras de gelo coletadas nos supermercados de Rio Branco-AC.

Contagem de Microrganismos Heterotróficos Psicrotóticos			
	Estabelecimento A	Estabelecimento B	Estabelecimento C
1° Coleta	$1,00 \times 10^1$ UFC/ml	$4,13 \times 10^3$ UFC/ml	$2,10 \times 10^3$ UFC/ml
2° Coleta	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml	$3,47 \times 10^3$ UFC/ml	$7,74 \times 10^3$ UFC/ml
3° Coleta	$2,10 \times 10^2$ UFC/ml	$8,98 \times 10^3$ UFC/ml	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml
4° Coleta	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml	$2,00 \times 10^1$ UFC/ml	$2,00 \times 10^1$ UFC/ml
5° Coleta	$2,18 \times 10^3$ UFC/ml	$<1,00 \times 10^3$ UFC/ml	$8,40 \times 10^3$ UFC/ml

Fonte: A autora.

Foram identificadas 11 amostras (73%) com contagem de microrganismos heterotróficos psicrotóticos entre $1,0 \times 10^1$ e $89,8 \times 10^3$ UFC/ml, sendo 4 amostras (26,6%) com contagem menor $<1,00 \times 10^3$ UFC/ml. A detecção destes microrganismos é fundamental para a indústria de pescados, pois são produtores de enzimas deteriorantes e se desenvolvem em produtos conservados sob refrigeração, mesmo em temperaturas próximas a 0°C . No entanto, a legislação atual não especifica um valor máximo para identificação destes agentes na água (JAY, 2005; BRASIL, 2021).

Estudos semelhantes, também identificaram altos índices de contaminação por bactérias mesófilas e

psicrotóticas em gelo utilizado para conservação do pescado (BALDIN et al., 2011; BALDIN, 2016; PENHA et al., 2020). Estes resultando, indicam a importância durante a fabricação e manipulação destes produtos, que pode ser fonte de contaminação para diversas doenças infecciosas.

Na Tabela 3, mostram que 46,66% das amostras foram positivas. Estas amostras foram encaminhadas para o teste de coliformes totais e termotolerantes, sendo, 1 amostra do estabelecimento "A", 3 amostras do estabelecimento "B", e 3 do "C".

Tabela 3 - Número Mais Provável (NMP) das amostras de gelo coletadas nos supermercados de Rio Branco-AC.

	Estabelecimento A	Estabelecimento B	Estabelecimento C
1° Coleta	$< 3,00$ NMP/ml	> 1.100 NMP/ml	75 NMP/ml
2° Coleta	$< 3,00$ NMP/ml	9,20 NMP/ml	$> 1,10$ NMP/ml
3° Coleta	$< 3,00$ NMP/ml	150 NMP/ml	$< 3,00$ NMP/ml
4° Coleta	$< 3,00$ NMP/ml	$< 3,00$ NMP/ml	$< 3,00$ NMP/ml
5° Coleta	93,0 NMP/ml	$< 3,00$ NMP/ml	45 NMP/ml

Nas Tabelas 4 e 5 mostram que foi identificada ausência de coliformes totais e termotolerantes em 8 das 15 amostras, enquanto 6 amostras (40%) foram positivas para coliformes totais e 4 (26,66%) para termotolerantes (Tabela 4 e 5).

O estabelecimento “A” apresentou resultados positivos para coliformes totais de 93,0 NMP/ml e

termotolerantes de 7, 4 NMP/ml, apenas na última coleta feita, resultando em um teste positivo de cada análise no período de um mês. Entretanto, o estabelecimento “C”, dentre os 3 estabelecimentos, foi o que apresentou o maior número de análises positivas, totalizando 3 amostras positivas para coliformes totais (60%) e 2 para termotolerantes (40%).

Tabela 4 - Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais nas amostras de gelo coletadas nos supermercados de Rio Branco-AC.

	Coliformes Totais		
	Estabelecimento A	Estabelecimento B	Estabelecimento C
1º Coleta	< 0,30 NMP/ml	460 NMP/ml	23 NMP/ml
2º Coleta	< 0,30 NMP/ml	< 3,00 NMP/ml	>1.100 NMP/ml
3º Coleta	< 0,30 NMP/ml	93,0 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml
4º Coleta	< 0,30 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml ml
5º Coleta	93,0 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml	9,20 NMP/ml

Tabela 5 - Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes nas amostras de gelo coletadas nos supermercados de Rio Branco-AC.

	Coliformes Termotolerantes		
	Estabelecimento A	Estabelecimento B	Estabelecimento C
1º Coleta	< 0,30 NMP/ml	9,2 NMP/ml	9,2 NMP/ml
2º Coleta	< 0,30 NMP/ml	< 3,0 NMP/ml	< 3,0 NMP/ml
3º Coleta	< 0,30 NMP/ml	< 3,0 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml
4º Coleta	< 0,30 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml
5º Coleta	7, 4 NMP/ml	< 0,30 NMP/ml	9,2 NMP/ml

Fonte: A autora.

Pesquisadores avaliaram 8 amostras de gelo no Estado do Maranhão e observaram que 75% das amostras apresentavam resultado positivo para contaminação por coliformes totais e termotolerantes (FERREIRA et al., 2014). Em um trabalho similar no município de Ribeirão Preto-SP, foram encontradas 22,2% das amostras positivas para coliformes totais e 9,5% coliformes termotolerantes, onde a água para o uso da produção do gelo, era obtida de poço artesiano e devido a ineficiência da cloração da água utilizada (BALDIN et al., 2016).

Análises feitas a partir de água para conservação de pescado, pode confirmar que 29 (96,7%) das amostras eram positivas para coliformes totais e 22 (73,3%) para termotolerantes e destacaram que o gelo não deve apresentar nenhuma substância que possa ser perigosa para a saúde, obedecendo ao padrão de água potável (GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009). Enquanto Vieira et al., (1997) observaram 19 (24,3%) amostras positivas para coliformes termotolerantes o que levou a questionar a possibilidade de que não foi utilizado água clorada ou que houve contaminação do gelo após sua saída da fábrica fornecedora.

Ainda que haja legislação específica sobre a potabilidade da água, a avaliação da qualidade microbiológica do gelo neste trabalho permite observar que estabelecimento B e C, que tiveram maior número de amostras positivas, causando sérios riscos à saúde do consumidor, uma vez que o gelo em contato com o pescado pode contaminá-lo

Com relação a análise do pH, os estabelecimentos A e B mantiveram-se dentro do padrão exigido, com uma média de pH = 7,41 e pH = 6.60 para o estabelecimento A e B, respectivamente. No entanto, o estabelecimento “C” apresentou 2 amostras (20%) com valores abaixo do estabelecido pela legislação (pH entre 6,0 e 9,5).

Pesquisadores observaram pH entre 4,88 e 6,98 ao analisarem amostras de gelo antes de entrarem em contato com o pescado em supermercados de São Paulo/SP. Um trabalho semelhante mostrou que os estabelecimentos presentes na pesquisa feita em Ribeirão Preto/SP apresentaram valores de pH em desacordo com o padrão estabelecido em amostras de gelo para conservação de pescado. (PIMENTEL e PANETTA, 2003; GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009).

Das 15 amostras coletadas em três diferentes supermercados 93,33% estavam abaixo do recomendado, que deveria ser no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre, destinada à preparação e produção de alimento e consumo humano (BRASIL, 2021). Mas esse problema pode também, estar relacionado na deficiência na técnica de cloração, medição, na forma de armazenamento e ao fato da volatilidade dos cloretos (CARVALHO e OLIVEIRA, 2018).

Um estudo avaliou 29 (96,6%) amostras em desacordo com relação ao teor de cloro residual e 12 (40%) em desacordo com o padrão referente ao pH, esses resultados indicaram que há riscos ao produto armazenado à população consumidora (GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009).

É inquestionável a importância da avaliação da análise da qualidade da água, principalmente quando sua finalidade está relacionada ao consumo humano, preparação e produção de alimentos. E, através dos resultados obtidos, fica notório que determinadas amostras analisadas a partir do gelo utilizado para conservação do pescado nos supermercados de Rio Branco, demonstra que não é de boa qualidade, visto que, parte dos valores encontrados para a população de microrganismos mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e termotolerante, cloro residual livre e pH apresentaram resultados fora dos padrões legais vigentes.

CONCLUSÃO

As alterações observadas nas amostras microbiológicas e físico-químicas desse estudo poderiam ser minimizadas e/ou até mesmo interrompidas se fossem utilizada água de boa qualidade para a produção do gelo e fossem realizados testes para controlar os níveis de cloro, assim como métodos higiênico-sanitários por parte dos funcionários durante a manipulação e conservação do gelo. À vista disso, faz-se importante o repasse de treinamentos periódicos, higienização de maquinário que armazena e produz o gelo, utilização dos equipamentos para proteção individual (EPI) aos colaboradores da empresa, para evitar uma contaminação cruzada e uma maior fiscalização por parte das autoridades, a fim de evitar riscos do produto exposto e a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ANVISA, Guia Ilustrado. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf, 2004.> Acesso em: 17 de set. 2021.
- APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on microbiological methods for foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 676p. 2001.
- BALDIN, J. C. **Avaliação da Qualidade Microbiológica do Gelo Utilizado na Conservação De Pescado**. 2011. 52 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.
- BALDIN, J.C.; MICHELIN, E.C.; JUNIOR P.G. **Qualidade microbiológica do gelo utilizado na conservação de pescado**. GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, v. 9, n. 2, 2016.
- BEATO, P.G. Características organolépticas e físico-químicas da carne de piramutaba *Brachyplatistoma vaillanti* (Siluriformes, Pimelodidae), congelada comercializada em Belo Horizonte, MG. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 31p. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **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, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de maio de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças Transmitidas por Alimentos. **Apresentação surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos do ano de 2007 a 2017**. 2018. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/62arquivos/pdf/apresentacao_dta.pdf>. Acesso em: 12 jul 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças transmitidas por alimentos, informações técnicas**. 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos/informacoes-tecnicas>>. Acesso em: 10.jul.2021.
- CAMINOTTO, E. L.; MARTINS, C. E. N.; VARELA, D. H.; CAMARGO, K. S. Impactos do curso de capacitação para os manipuladores de produtos de origem animal. **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 9, p. 64044-64052, 2020.
- CARVALHO, L. M.S.; OLIVEIRA, E. A., Avaliação físico-química, microbiológica e macroscópica do gelo comercializado no município de Teresina-PI. **Cadernos Cajuína**, v. 3, n. 1, p. 183 – 194, 2018.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Salmonella**. 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/salmonella/>, Acesso em 15.jul.2021.
- FERREIRA, E.M.; LOPES, I.S.; PEREIRA, D.M.; RODRIGUES, L.C.; COSTA, F.N. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. **Arquivo do Instituto Biológico**, 81(1): 49-54, 2014.
- GIAMPIETRO, A.; REZENDE – LAGO, N. C. M., Qualidade do gelo utilizado na conservação de pescado fresco. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76. n. 3, p. 505-508, 2009.
- HANNA INSTRUMENTS. **Ion specific meters**. Lisboa, 1997.
- ICMSF – INTERNATIONAL COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOOD. **Microorganisms in food. I – their significance and methods of enumeration**. 2nd. ed. Toronto: University Press, 439p. 2000.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, p. 347-361. 2005.
- JÚNIOR, A. O., MAGALHÃES, T. B., MATA, R. N., SANTOS, F. S. G., OLIVEIRA, D. C., CARVALHO J. L. B., ARAÚJO, W. N. Sistema de Informação de

Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiol. Serv. Saude**, v.28, n 1, p. 1-14, 2019.

PENHA, I. C. S., GONÇAVEL, C. G., ROSA, R. M. S. S., SILVA, F. E. R., BICHARA, C. M. G. Microbiologia do gelo utilizado na conservação do pescado em um mercado municipal de Belém, PA. **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 9, p. 66713-66724, 2020.

PIMENTEL, L. P. S., PANETTA, J. C. Condições higiênicas do gelo utilizado na conservação de pescado comercializado em supermercados na Grande São Paulo. Parte 1, resultados microbiológicos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 56-63, 2003.

VIEIRA, R. H. S. F.; SAKER-SAMPAIO, S. Emprego de gelo nos barcos. In: VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, cap. 02. p. 37-39, 2004.

PIMENTEL, L. P. S.; PANETTA, J. C. Condições higiênicas do gelo utilizado na conservação de pescado comercializado em supermercados na Grande São Paulo. Parte 2, resultados físico-químicos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.106, p. 64-71, 2003.

SOUSA, Cláudia Alexandra Ribeiro. **Avaliação dos determinantes individuais do consumo de pescado**. 2020.

VIEIRA, R. H. S. F., SOUZA, O. V., PATEL, T. R. Bacteriological quality of ice used in Mucuripe Market, Fortaleza, Brasil. **Food Control**, Guildford, v. 8, n. 2, p. 83-85, 1997.