

1 **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO GELO UTILIZADO NA**  
2 **CONSERVAÇÃO DE PESCADO EM SUPERMERCADOS DE RIO BRANCO-AC**  
3 **MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF ICE USED IN**  
4 **FISH CONSERVATION IN SUPERMARKETS IN RIO BRANCO-AC**

5  
6 **RESUMO**

7 O gelo é fundamental para a conservação adequada do pescado, pois retarda o crescimento  
8 microbiano, garantindo qualidade e frescor ao produto. No entanto, o gelo pode ser fonte de  
9 risco para a saúde dos consumidores quando fabricado sob más condições sanitárias. Pontos  
10 críticos devem ser respeitados durante a etapa de produção e armazenagem do gelo, como, uso  
11 de água potável e manuseio correto. A presença de altas populações de microrganismos  
12 heterotróficos e coliformes e a má qualidade físico-química do gelo utilizado para conservação  
13 de pescado pode representar um risco potencial ao consumidor, podendo ser transmissor de  
14 doenças como Salmonelose, infecção por *Escherichia coli* e intoxicação por *Staphylococcus*  
15 *aureus*, além de reduzir a vida útil do produto. Neste contexto, a realização deste estudo teve  
16 como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do gelo utilizado na  
17 conservação de pescados comercializados em Rio Branco – AC. Foram analisadas 15 amostras  
18 de gelo coletadas em três diferentes supermercados. Foi preconizado a coleta de gelo fabricado  
19 com maquinário próprio e que fossem utilizados na comercialização do pescado fresco, que  
20 seriam expostos e resfriados em bancas de gelo no local. Foram colhidas 300g de gelo  
21 manualmente com uso de luvas e acondicionadas em frascos de vidros esterilizados. A  
22 qualidade microbiológica destas amostras foi analisada pela contagem de microrganismos  
23 heterotróficos mesófilos e psicrotrotócos. Além disso, foi realizada a determinação do número  
24 mais provável de coliformes totais, termotolerantes e a quantificação do pH e cloro residual

25 livre das amostras. Com relação a determinação de microrganismos mesófilos, foram  
26 registrados valores entre  $1,0 \times 10^1$  e  $9,15 \times 10^3$  UFC/mL com amostras (60%) fora do padrão  
27 estabelecido pela Portaria MG/MS n° 888/2021. A quantidade de psicrotóxicos variou entre  
28  $1,0 \times 10^1$  e  $89,8 \times 10^3$  UFC/mL. Foi registrada a presença de coliformes totais em 6 amostra (40%)  
29 e de termotolerantes em 4 amostras (26,66%). Portanto, foi registrado variação nos padrões de  
30 qualidade dos gelos fabricados nos supermercados para conservação do pescado, constituindo  
31 risco potencial para a saúde dos consumidores.

32 **PALAVRAS-CHAVE:** Coliformes. Contaminação. Microbiologia.

33

#### 34 **ABSTRACT**

35 Ice is essential for the proper conservation of fish, as it retards microbial growth, ensuring  
36 quality and freshness to the product. However, ice can be a source of health risk for consumers  
37 when manufactured under poor sanitary conditions. Critical points must be respected during the  
38 ice production and storage stage, such as the use of potable water and correct handling. The  
39 presence of high populations of heterotrophic microorganisms and coliforms and the poor  
40 physicochemical quality of the ice used for fish conservation may represent a potential risk to  
41 the consumer and can transmit diseases such as Salmonellosis, *Escherichia coli* infection and  
42 *Staphylococcus aureus* poisoning, in addition to reducing the life of the product. In this context,  
43 this study aimed to evaluate the microbiological and physicochemical quality of the ice used in  
44 the conservation of fish sold in Rio Branco - AC. 15 ice samples collected from three different  
45 supermarkets were analyzed. It was recommended the collection of ice made with its own  
46 machinery and used in the sale of fresh fish, which would be exposed and cooled in ice stalls  
47 on site. 300g of ice were manually collected using gloves and placed in sterilized glass bottles.  
48 The microbiological quality of these samples was analyzed by counting mesophilic and  
49 psychrotrophic heterotrophic microorganisms. In addition, the determination of the most

50 probable number of total coliforms, thermotolerant and also the quantification of pH and free  
51 residual chlorine in the samples was performed. Regarding the determination of mesophilic  
52 microorganisms, values between  $1.0 \times 10^1$  and  $9,15 \times 10^3$  UFC/mL were recorded with samples  
53 (60%) out of the standard established by Ordinance MG/MS No. 888/2021. The amount of  
54 psychrotrophics varied between  $1,0 \times 10^1$  and  $89,8 \times 10^3$  CFU/mL. The presence of total coliforms  
55 in 6 samples (40%) and thermotolerants in 4 samples (26.66%) was registered. Therefore, there  
56 was a variation in the quality standards of ices manufactured in supermarkets for fish  
57 conservation, constituting a potential risk to the health of consumers.

58 **KEY-WORDS:** Coliforms. Contamination. Microbiology.

59

60

## INTRODUÇÃO

61

62 As doenças transmitidas por alimentos (DTA's), incluindo Salmonelose, infecção por  
63 *Escherichia coli* e intoxicação por *Staphylococcus aureus*, têm grande ocorrência. No mundo  
64 48 milhões de pessoas ficam doentes, já no Brasil são notificadas em média, por ano, 700 surtos,  
65 com envolvimento de 13 mil doentes. Desde os tempos mais remotos as DTA's são  
66 responsáveis por grandes surtos de toxinfecções alimentares, principalmente idosos, crianças e  
67 indivíduos imunodeprimidos (WHO, 2004; BRASIL, 2005).

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

73 No entanto é bastante precível. Os principais fatores da deterioração dos peixes são:  
74 rápida instalação do "rigor mortis", microrganismos e autólise (VIEIRA, 2004). As reações de

75 deterioração do pescado resultam em autólise devido à ação de proteases próprias do músculo  
76 (catepsinas e calpaínas) e de exopeptidases de origem microbiana (BEATO, 2002).

77 Dessa forma, a comercialização do pescado exige condições sanitárias adequadas a partir  
78 do momento da captura até o consumo, como, gelo de boa qualidade e em quantidade suficiente  
79 para a cobertura total do pescado fresco, higienização da infraestrutura, equipamentos e  
80 utensílios de apoio, e manipuladores conscientes quanto à higiene pessoal (ANVISA, 2004).

81 O gelo consiste no principal produto utilizado para conservação do pescado durante o  
82 processo de armazenamento. Este produto, quando utilizado corretamente, tem a função de  
83 manter o pescado fresco com temperaturas próximas a 0°C. Além disso, a água utilizada para  
84 produção do gelo deve estar de acordo com os padrões de potabilidade recomendados pela  
85 Portaria MG/MS n° 888/2021 que incluem ausência de coliformes termotolerantes em 100mL  
86 e contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos de até  $5 \times 10^2$  UFC/mL (BRASIL,  
87 2021).

88 Quando estas medidas higiênicas sanitárias não são garantidas, o gelo pode se tornar um  
89 meio de transmissão de microrganismos patogênicos. No Brasil, a baixa qualidade da água  
90 utilizada e a manipulação incorreta do produto favorece a ocorrência de contaminações. Em  
91 uma pesquisa feita em São Paulo/SP observou-se a baixa qualidade do gelo utilizado na  
92 conservação do pescado, constatando-se a presença de grandes quantidades de microrganismos,  
93 os resultados obtidos indicaram uma contagem padrão em placas de  $5,3 \times 10^3$  a  $1,6 \times 10^5$  no  
94 gelo antes de adicionado ao pescado (PIMENTEL e PANETTA, 2003a).

95 Portanto, a fabricação do gelo designado à manutenção do pescado demanda um rigoroso  
96 controle de qualidade, fazendo uso de água potável, garantindo que haja higienização e  
97 manutenção adequada das máquinas, uso de EPI's por parte dos funcionários, e monitoramentos  
98 contínuos, devido aos riscos à saúde pública. Neste contexto, a realização deste estudo teve

99 como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do gelo utilizado na  
100 conservação de pescados comercializados em Rio Branco, AC.

101

102

## MATERIAL E MÉTODOS

103

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

104 As amostras foram coletadas em 3 supermercados (A, B e C), situados no município de  
105 Rio Branco-AC. Neste estudo, foram selecionados estabelecimentos com fabricação de gelo  
106 com maquinário próprio e que utilizavam este produto para comercialização dos pescados  
107 frescos, expostos e resfriados em bancas de gelo.  
108

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

114 Foram colhidas 15 amostras, sendo 5 de cada estabelecimento. As amostras foram  
115 acondicionadas em frascos de vidros esterilizados e transportados em caixas de material  
116 isotérmico diretamente para a Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL), localizada no  
117 campus da Universidade Federal do Acre – UFAC. Inicialmente ocorreu o degelo das amostras  
118 de maneira asséptica em temperatura ambiente. As análises microbiológicas foram realizadas e  
119 em seguida determinou-se o pH e teor de cloro das amostras.

120

### **Preparo das diluições das amostras**

121 Primeiramente, foram preparadas as diluições das amostras. Foi transferindo para um  
122 frasco tipo Erlenmeyer, contendo 225 mL de água peptonada 0,1% esterilizada, 25 mL de cada  
123

124 amostra correspondendo a diluição  $10^{-1}$ . A partir desta diluição foram produzidas diluições  
125 sucessivas até  $10^{-3}$ . Metodologia oficial segundo Brasil (2018).

126

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

129 Para a determinação de microrganismos mesófilos e psicrotróficos 1 mL de cada diluição  
130 foram depositados, em triplicatas, no fundo de placas de Petri esterilizadas. Em seguida, foram  
131 adicionados de 15 a 20 mL de ágar padrão para contagem (APC) fundido e resfriado a  
132 temperatura em torno de  $45^{\circ}\text{C}$ . Após a homogeneização e solidificação do ágar em temperatura  
133 ambiente, um conjunto de placas em triplicata foi incubado a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas para a  
134 quantificação de mesófilos e o outro a  $7^{\circ}\text{C}$  por 10 dias para a de psicrotróficos.

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

139

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

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

145 No teste confirmativo, a partir de cada tubo positivo no teste presuntivo foi transferida,  
146 com alças estéreis descartáveis, uma alçada da cultura para tubos correspondentes contendo  
147 caldo lactose-verde brilhante-bile a 2% com tubo de Durham invertido. A incubação foi

148 realizada a 37°C por 24 a 48 horas e considerados positivos os tubos que revelaram a presença  
149 de multiplicação bacteriana e produção de gás. O resultado foi expresso como NMP/100 mL.

150

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

152 Para coliformes termotolerantes, a partir de cada tubo de caldo lauril sulfato triptose com  
153 resultado positivo no teste presuntivo, foram inoculados, com uma alça, tubos correspondentes  
154 contendo caldo EC e tubo de Durham invertido. A incubação foi realizada em banho-maria a  
155  $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$  por  $24 \pm 2$  horas e considerados positivos os tubos que se revelaram com  
156 multiplicação bacteriana e presença de gás. Os resultados foram obtidos por comparação dos  
157 números de tubos positivos com os dados da tabela de Hoskins.

158

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

160 Para determinação da concentração de cloro residual livre nas amostras de gelo foi  
161 utilizado o reagente HI 701-25 e colorímetro eletrônico. Inicialmente o aparelho foi zerado e a  
162 cubeta preenchida com 10 mL de água destilada sem o reagente HI 701-25. O resultado, que é  
163 dado em mg por litro, foi obtido após adição do reagente na cubeta com os 10 mL da amostra  
164 e homogeneização da mistura. Para determinação do pH foi utilizado um peagâmetro. O  
165 eletrodo foi mergulhado no frasco contendo a amostra a ser medida, foi necessário aguardar a  
166 estabilização e em seguida pode-se fazer a leitura.

167

## 168 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

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

172

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

<b>Contagem de Microrganismos Heterotróficos Mesófilos</b>			
	<b>Estabelecimento A</b>	<b>Estabelecimento B</b>	<b>Estabelecimento C</b>
<b>1° Coleta</b>	1,22 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	3,75 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	1,13 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml
<b>2° Coleta</b>	Ausente	1,2 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml	1,16 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml
<b>3° Coleta</b>	1,24 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	9,15 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	Ausente
<b>4° Coleta</b>	Ausente	1,1 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	3,0 x 10 <sup>1</sup> UFC/ml
<b>5° Coleta</b>	1,97 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	1,0 x 10 <sup>1</sup> UFC/ml	1,68 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml

176 Fonte: A autora.

177

178 Estudo prévio com 80 amostras de gelo para conservação de pescado no município de  
179 São Paulo, SP, também identificou populações de microrganismos heterotróficos com variações  
180 entre  $3,0 \times 10^{-3}$  e  $8,4 \times 10^{-4}$  UFC/mL (PIMENTEL e PANETTA, 2003), bem como estudo com  
181 30 amostras analisadas em Ribeirão Preto, SP registraram índices entre  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-7}$   
182 UFC/mL (GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009).

183 Semelhantemente, a análise de 30 amostras provenientes de supermercados de Fortaleza,  
184 CE, também registrou desvios nos padrões, com 13 amostras (43,3%) com populações acima  
185 do permitido pela legislação. Outro estudo realizado na Nigéria, constatou valores de  $2,9 \times 10^4$   
186 UFC/mL para contagem destes microrganismos em todas as amostras analisadas (LATEEF et  
187 al., 2006).

188 Estes resultados, indicam que o gelo pode ser fonte importante de contaminação de  
189 microrganismos heterotróficos mesófilos, sendo influenciado por práticas inadequadas de  
190 higiene durante ou após a fabricação, além da má qualidade da água que pode causar sérios  
191 riscos à qualidade do produto exposto e a saúde dos consumidores (VIEIRA et al., 1997).

192



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

<b>Contagem de Microrganismos Heterotróficos Psicrotróficos</b>			
	<b>Estabelecimento A</b>	<b>Estabelecimento B</b>	<b>Estabelecimento C</b>
<b>1° Coleta</b>	1,0 x 10 <sup>1</sup> UFC/ml	4,13 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	2,1 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml
<b>2° Coleta</b>	Ausente	3,47 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	7,74 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml
<b>3° Coleta</b>	2,1 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml	89,8 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	Ausente
<b>4° Coleta</b>	Ausente	2,0 x 10 <sup>1</sup> UFC/ml	2,0 x 10 <sup>1</sup> UFC/ml
<b>5° Coleta</b>	2,18 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml	Ausente	8,4 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml

196 Fonte: A autora.

197

198 Foram identificadas 11 amostras (73%) com contagem de microrganismos heterotróficos  
199 psicrotróficos entre 1,0×10<sup>1</sup> e 89,8×10<sup>3</sup> UFC/ml, sendo 4 amostras (26,6%) com contagem  
200 ausente. A detecção destes microrganismos é fundamental para a indústria de alimentos, pois  
201 são produtores de enzimas deteriorantes e se desenvolvem em produtos conservados sob  
202 refrigeração, mesmo em temperaturas próximas a 0°C. No entanto, a legislação atual não  
203 especifica um valor máximo para identificação destes agentes na água (JAY, 2005; BRASIL,  
204 2021).

205 Estudos semelhantes, também identificaram altos índices de contaminação por bactérias  
206 mesófilas e psicrotróficas em gelo utilizado para conservação do pescado (VIERA et al., 1997;  
207 LATEEF et al., 2006; BALDIN, 2011). Estes resultando, indicam a importância durante a  
208 fabricação e manipulação destes produtos, que pode ser fonte de contaminação para diversas  
209 doenças infecciosas.

210 No teste presuntivo 46,66% das amostras foram positivas (Tabela 3). Estas amostras  
211 foram encaminhadas para o teste de coliformes totais e termotolerantes, sendo, 1 amostra do  
212 estabelecimento “A”, 3 amostras do estabelecimento “B”, e 3 do “C” (Tabela 3).

213

214 Tabela 3. Número Mais Provável (NMP) do teste presuntivo nas amostras de gelo coletadas nos  
 215 supermercados de Rio Branco-AC.

<b>Teste Presuntivo</b>			
	<b>Estabelecimento A</b>	<b>Estabelecimento B</b>	<b>Estabelecimento C</b>
<b>1° Coleta</b>	< 3.0 NMP/ml	> 1.100 NMP/ml	75 NMP/ml
<b>2° Coleta</b>	< 3.0 NMP/ml	9.2 NMP/ml	> 1.100 NMP/ml
<b>3° Coleta</b>	< 3.0 NMP/ml	150 NMP/ml	< 3.0 NMP/ml
<b>4° Coleta</b>	< 3.0 NMP/ml	< 3.0 NMP/ml	< 3.0 NMP/ml
<b>5° Coleta</b>	93.0 NMP/ml	< 3.0 NMP/ml	45 NMP/ml

217 Fonte: A autora.

218

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

222

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

<b>Coliformes Totais</b>			
	<b>Estabelecimento A</b>	<b>Estabelecimento B</b>	<b>Estabelecimento C</b>
<b>1° Coleta</b>	Ausente	460 NMP/ml	23 NMP/ml
<b>2° Coleta</b>	Ausente	< 3,0 NMP/ml	>1.100 NMP/ml
<b>3° Coleta</b>	Ausente	93,0 NMP/ml	Ausente
<b>4° Coleta</b>	Ausente	Ausente	Ausente
<b>5° Coleta</b>	93,0 NMP/ml	Ausente	9,2 NMP/ml

226 Fonte: A autora.

227

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

<b>Coliformes Termotolerantes</b>			
	<b>Estabelecimento A</b>	<b>Estabelecimento B</b>	<b>Estabelecimento C</b>
<b>1° Coleta</b>	Ausente	9,2 NMP/ml	9,2 NMP/ml

<b>2° Coleta</b>	Ausente	< 3,0 NMP/ml	< 3,0 NMP/ml
<b>3° Coleta</b>	Ausente	< 3,0 NMP/ml	Ausente
<b>4° Coleta</b>	Ausente	Ausente	Ausente
<b>5° Coleta</b>	7, 4 NMP/ml	Ausente	9,2 NMP/ml

231 Fonte: A autora.

232 O estabelecimento “A” apresentou resultados positivos para coliformes totais e  
 233 termotolerantes apenas na ultima coleta feita, resultando em um teste positivo de cada análise  
 234 no período de um mês. Entretanto, o estabelecimento “C”, dentre os 3 estabelecimentos, foi o  
 235 que apresentou o maior número de análises positivas, totalizando 3 amostras positivas para  
 236 coliformes totais (60%) e 2 para termotolerantes (40%).

237 Pesquisadores avaliaram 8 amostras de gelo no Maranhão e observaram que 75% das  
 238 amostras apresentavam contaminação por coliformes totais e termotolerantes (FERREIRA et  
 239 al., 2014). Trabalhos similares encontraram em suas análises 22,2% coliformes totais e em 9,5%  
 240 coliformes termotolerantes e atribuíram o maior número de amostras advinda de  
 241 estabelecimentos onde o uso da água era de poço artesiano e devido a ineficiência da cloração  
 242 da água utilizada (BALDIN et al., 2016).

243 Análises feitas a partir de água para conservação de pescado, pode confirmar que 29  
 244 (96,7%) das amostras eram positivas para coliformes totais e 22 (73,3%) para termotolerantes  
 245 e destacaram que o gelo não deve apresentar nenhuma substância que possa ser perigosa para a  
 246 saúde, obedecendo ao padrão de água potável (GIAMPIETRO e REZENDE-LAGO, 2009).  
 247 Enquanto Vieira et al., (1997) observaram 19 (24,3%) amostras positivas para coliformes  
 248 termotolerantes o que levou a questionar a possibilidade de que não foi utilizado água clorada  
 249 ou que houve contaminação do gelo após sua saída da fábrica fornecedora.

250 Ainda que haja legislação específica sobre a potabilidade da água, a avaliação da  
 251 qualidade microbiológica do gelo neste trabalho permite observar que estabelecimento B e C,

252 que tiverem maior número de amostras positivas, não estavam fazendo uso de água potável,  
253 causando sérios riscos à saúde do consumidor, uma vez que o gelo em contato com o pescado  
254 pode contaminá-lo

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

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

265 Das 15 amostras coletadas em três diferentes supermercados 93,33% estavam abaixo do  
266 recomendado, que deveria ser no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre, destinada à  
267 preparação e produção de alimento e consumo humano (BRASIL, 2021).

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

272 É inquestionável a importância da avaliação da análise da qualidade da água,  
273 principalmente quando sua finalidade está relacionada ao consumo humano, preparação e  
274 produção de alimentos. E, através dos resultados obtidos, fica notório que determinadas  
275 amostras analisadas a partir do gelo utilizado para conservação do pescado nos supermercados  
276 de Rio Branco, demonstra que não é de boa qualidade, visto que, parte dos valores encontrados

277 para a população de microrganismos mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e  
278 termotolerante, cloro residual livre e pH apresentaram resultados fora dos padrões legais  
279 vigentes.

## 280 CONCLUSÕES

281 As alterações observadas nas amostras desse estudo poderiam ser minimizadas e/ou até  
282 mesmo interrompidas se fossem utilizada água de boa qualidade para a produção do gelo, assim  
283 como métodos higiênico-sanitários por parte dos funcionários durante a manipulação e  
284 conservação do gelo. À vista disso, faz-se importante o repasse de treinamentos periódicos de  
285 conhecimentos sobre as Boas Práticas de Fabricação (BPF), higienização de maquinário que  
286 armazena e produz o gelo, utilização dos equipamentos para proteção individual (EPI) aos  
287 colaboradores da empresa e uma maior fiscalização por parte das autoridades.

288

## 289 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

290 ANVISA, Guia Ilustrado. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação.**

291 Disponível em:

292 <[http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha\\_gicra\\_final.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf), 2004.>

293 Acesso em: 17 de set. 2021.

294 APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on  
295 microbiological methods for foods. Compendium of methods for the microbiological  
296 examination of foods. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 676p. 2001.

297 BALDIN, J. C. **Avaliação da Qualidade Microbiológica do Gelo Utilizado na**  
298 **Conservação De Pescado.** 2011. 52 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Curso de  
299 Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

300 BALDIN, Juliana Cristina et al. **Qualidade microbiológica do gelo utilizado na**  
301 **conservação de pescado.** GLOBAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, v. 9, n. 2, 2016.

302 BEATO, P.G. Características organolépticas e físico-químicas da carne de piramutaba  
303 *Brachyplatistoma vaillanti* (Siluriformes, Pimelodidae), congelada comercializada em Belo  
304 Horizonte, MG. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Veterinária, Universidade Federal de  
305 Minas Gerais, Belo Horizonte. 31p. 2002.

306 BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **Dispõe**  
307 **sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo**  
308 **humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil,  
309 Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de maio de 2021.

310 BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de  
311 Vigilância de Doenças Transmitidas por Alimentos. **Apresentação surtos de Doenças**  
312 **Transmitidas por Alimentos do ano de 2007 a 2017**. 2018. Disponível em:  
313 <[http://portal.saude.gov.br/portal/62arquivos/pdf/apresentacao\\_dta.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/62arquivos/pdf/apresentacao_dta.pdf)>. Acesso em: 12 jul  
314 2021.

315 BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por  
316 Alimentos no Brasil, 1999-2004, **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, Brasília, v.6, n.5, p.1-  
317 7, 2005.

318 FERREIRA, E.M.; LOPES, I.S.; PEREIRA, D.M.; RODRIGUES, L.C.; COSTA, F.N.  
319 Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na  
320 sua conservação. **Arquivo do Instituto Biológico**, 81(1): 49-54, 2014.

321 GIAMPIETRO, A.; REZENDE – LAGO, N. C. M., Qualidade do gelo utilizado na  
322 conservação de pescado fresco. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76. n. 3, p. 505-  
323 508, 2009.

324 HANNA INSTRUMENTS. **Ion specific meters**. Lisboa, 1997.

325 ICMSF – INTERNATIONAL COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL  
326 SPECIFICATION FOR FOOD. **Microorganisms in food. I** – their significance and methods  
327 of enumeration. 2nd. ed. Toronto: University Press, 439p. 2000.

328 JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, p. 347-361. 2005.

329 LATEEF, A.; OLOKE, J.K.; KANA, E.B.G.; PACHECO, E. The microbiological quality  
330 of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest, Nigeria. **Journal of**  
331 **Food Safety**, v.8, p.39-43, 2006.

332 PIMENTEL, L. P. S., PANETTA, J. C. Condições higiênicas do gelo utilizado na  
333 conservação de pescado comercializado em supermercados na Grande São Paulo. Parte 1,  
334 resultados microbiológicos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 56-63,  
335 2003.

336 PIMENTEL, L. P. S.; PANETTA, J. C. Condições higiênicas do gelo utilizado na  
337 conservação de pescado comercializado em supermercados na Grande São Paulo. Parte 2,  
338 resultados físico-químicos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.106, p. 64-71,  
339 2003.

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

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

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

347 WHO World Health Organization. **Water, sanitation and hygiene links to health**. 2004.  
348 Disponível em:

349 <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/facts2004/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/en/index.html)>.

350 Acesso em: 05 jul. 2021.