

**Avaliação microbiológica do peixe-pedra *Genyatremus Luteus* conservado em gelo**  
**Microbiological evaluation of the stone fish *Genyatremus Luteus* preserved in ice**  
**Evaluación microbiológica del pescado piedra *Genyatremus Luteus* conservado en hielo**

Recebido: 29/11/2020 | Revisado: 06/12/2020 | Aceito: 21/12/2020 | Publicado: 26/12/2020

**Neuzivette Camara Abecassis**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1387-3180>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [neuzi.c@hotmail.com](mailto:neuzi.c@hotmail.com)

**Maria da Glória Almeida Bandeira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-4463>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [mgban10@yahoo.com.br](mailto:mgban10@yahoo.com.br)

## **Resumo**

A conservação em gelo destaca-se como um dos mais econômicos, simples e adequados meios para manter o frescor do pescado. O estudo avaliou as alterações microbiológicas do *Genyatremus luteus*, eviscerado e não eviscerado, através das análises organolépticas pelo Método de Índice de Qualidade (MIQ) e presença de coliformes totais, termotolerantes e bactérias psicrófilas. Para a realização das análises microbiológicas, foram coletadas 18 amostras do peixe, sendo 9 evisceradas e 9 não evisceradas oriundas de três feiras livres do município de São Luís, durante os meses de outubro e novembro de 2019. Foram realizadas análises nos dias um, quatro e sete com o objetivo de avaliar o potencial do gelo em manter o frescor do pescado. O peixe não eviscerado apresentou o maior índice de microrganismos e bactérias psicrófilas, onde a feira B se destacou pelos valores mais elevados, sendo a quantidade inicial de coliformes totais do primeiro ao sétimo dia de 15,0 NMP/g, 240NMP/g e  $1,1 \times 10^3$  NMP/g. Para os microrganismos termotolerantes iniciou-se com 15NMP/g, 460NMP/g e 460NMP/g. As bacterias psicrófilas também formaram um maior número de colônias no peixe não eviscerado, sendo  $1,68 \times 10^5$  UFC/g na diluição de  $10^{-2}$  e  $4,92 \times 10^5$  UFC/g na diluição  $10^{-3}$  no primeiro dia e no quarto dia  $2,47 \times 10^5$  UFC/g a  $10^{-2}$  e  $1,48 \times 10^6$  UFC/g a  $10^{-7}$  e no sétimo dia foram consideradas “incontáveis”. Com o estudo observamos que o peixe com o melhor estado de conservação em gelo foi o eviscerado, mantendo sua qualidade microbiológica própria para o consumo até o quarto dia.

**Palavras-chave:** Bactérias; Frescor; *Genyatremus Luteus*; Qualidade.

### **Abstract**

Ice conservation stands out as one of the most economical, simple and suitable ways to maintain the freshness of the fish. The study evaluated the microbiological alterations of the eviscerated and uneviscerated *Genyatremus luteus*, stored in ice, through organoleptic analyzes by the Quality Index Method (MIQ) and the presence of total, thermotolerant coliforms and psychrotrophic bacteria. For the microbiological analysis, 18 fish samples were collected, 9 eviscerated and 9 uneviscerated from three free markets of São Luís, during October and November 2019. Analyzes were performed on days one, four and seven to evaluate the potential of ice to maintain the freshness of the fish. The uneviscerated fish presented the highest index of microorganisms and psychotropic bacteria, where the fair B stood out for the highest values, and the initial number of total coliforms from the first to the seventh day were 15.0 NMP/g, 240 NMP/g and  $1 \times 10^3$  NMP/g. For thermotolerant microorganisms it started with 15NMP/g, 460 NMP/g and 460 NMP/g. psychrophilic bacteria also formed a larger number of colonies in uneviscerated fish, with  $1.68 \times 10^5$  CFU / g at 10-2 dilution and  $4.92 \times 10^5$  CFU / g at 10-3 dilution on day one and day  $4.47 \times 10^5$  CFU/g at 10-2 and  $1.48 \times 10^6$  UFC/g at 10-7 the seventh-day plaque analysis was considered “untold”. With the study we observed that the fish preserved in ice, gutted, maintained its microbiological quality suitable for consumption until the seventh day and the proper freshness also for seven days.

**Keywords:** Bacteria; Freshness; *Genyatremus Luteus*; Quality.

### **Resumen**

La conservación del hielo se destaca como uno de los medios más económicos, sencillos y adecuados para mantener la frescura del pescado. El estudio evaluó los cambios microbiológicos de *Genyatremus luteus*, eviscerado y no eviscerado, mediante análisis organolépticos utilizando el Método del Índice de Calidad (MIQ) y la presencia de coliformes totales, termotolerantes y bacterias psicrófilas. Para realizar los análisis microbiológicos, se recolectaron 18 muestras de pescado, 9 de las cuales fueron evisceradas y 9 no evisceradas de tres mercados abiertos en el municipio de São Luís, durante los meses de octubre y noviembre de 2019. Los análisis se realizaron los días uno, cuatro y siete con el objetivo de evaluar el potencial del hielo para mantener la frescura del pescado. El pescado no eviscerado mostró el mayor índice de microorganismos y bacterias psicrófilas, donde la B justa se destacó por los

valores más altos, con la cantidad inicial de coliformes totales del primer al séptimo día de 15.0 NMP / g, 240NMP / g,  $1 \times 10^3$ NMP / g. Para los microorganismos termotolerantes, comenzó con 15NMP / g, 460NMP / g y 460NMP / g. Las bacterias psicrófilas también formaron un mayor número de colonias en el pescado no eviscerado, con  $1,68 \times 10^5$  UFC / g en la dilución 10-2 y  $4,92 \times 10^5$  UFC / g en la dilución 10-3 el primer día y el cuarto día  $2,47 \times 10^5$  UFC / g a 10-2 y  $1,48 \times 10^6$  UFC / g a 10-7, el análisis de la placa del séptimo día se consideró “incontable”. Con el estudio observamos que el pescado con mejor estado de conservación en hielo fue el destripado, manteniendo su calidad microbiológica apta para el consumo hasta el cuarto día.

**Palabras clave:** Bacteria; Calidad; Frescura; *Genyatremus Luteus*.

## 1. Introdução

Há muito tempo o pescado faz parte da dieta alimentar do brasileiro, sendo uma rica fonte de proteínas, aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais. Além de apresentar baixo teor de colesterol (Santos Et al, 2019). O Peixe-pedra *Genyatremus luteus* é uma das principais espécies comercializadas no Maranhão, sendo bastante apreciado pela população servindo como fonte de renda e alimento.

A pesca no litoral do Maranhão destaca-se pela dominância da categoria artesanal e de subsistência, Ramos (2008) diz que esse tipo de prática contribui de forma significativa para incrementar a economia local, com a identidade e o fortalecimento social no sistema de crenças e valores agregados na atividade pesqueira. Nas pescas artesanais realizadas na Bahia de São Marcos destacam-se várias espécies de importância econômica. A espécie *Genyatremus Luteus*, sobressai-se devido a sua grande abundância e apreciação pela população (Almeida,2005).

O pescado é um alimento diferenciado dos outros por inúmeras razões. Uma delas é por rapidamente perder suas características sensoriais, pois apresenta pH próximo da neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos microrganismos, acentuado teor de fosfolipídios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras do peixe (Soares e Gonçalves, 2012). Se forem acrescidos a essas modificações fatores externos como: captura do pescado em águas poluídas, qualidade da cadeia do frio, manuseio e transporte inadequados, menor será o tempo de conservação do pescado. Dessa forma surge a necessidade da observação do trinômio tempo x higiene x temperatura para que o crescimento microbiológico seja retardado

(Vieira,2004).

A vida útil dos produtos alimentícios refere-se ao intervalo de tempo em que o produto pode ser conservado em determinadas condições de temperatura, umidade relativa, luminosidade, oxigênio etc., de forma a garantir seus atributos sensoriais e nutricionais. No entanto, durante esse período ocorrem reações de deterioração da qualidade (Gonçalves,2011). No intervalo decorrido da captura até o processamento ou comercialização, o pescado fica sujeito a perdas de qualidade (físico-química, sensorial e microbiológica) devido às condições de armazenamento a bordo e à natureza da sua composição, podendo haver alterações que resultam em alterações sensoriais (Soares e Gonçalves, 2012).

É necessário que haja uma importância em relação à qualidade dos alimentos e ao conhecimento das condições higiênicas durante a sua produção, a fim de viabilizar e garantir segurança do consumidor, é necessário que sejam implementadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas de sua cadeia produtiva (Seixas et al., 2008). Como a pesca do peixe pedra é bastante difundida no Maranhão é necessário que haja estudos que abordem as características microbiológicas que interferem na qualidade sanitária desse pescado.

A percepção sensorial é um método consagrado pelo tempo e de grande confiabilidade para a avaliação do frescor do pescado. As informações colhidas pela análise sensorial devem ser acrescidas aos dados obtidos pelas análises físico química e microbiológicas, a fim de fornecer os dados completos sobre a qualidade do produto (Gonçalves, 2012). Para o consumidor os principais fatores determinantes da qualidade do pescado, referem-se à aparência e ao frescor que possibilitam visualizar o grau de deterioração.

O gelo possui grande poder refrigerante, conserva o brilho e a umidade dos animais e evita a desidratação, que ocorreria se fosse utilizado ar frio por isso se destaca como o meio mais comum, simples e conveniente para o resfriamento do pescado (Machado, 1984; Madrid & Philips, 2000). Durante a estocagem do pescado em gelo o produto deve ser manipulado o mínimo possível. A média de duração em gelo fica em torno de sete dias (Tonini, 2011). De acordo com Oetterer (2002) a vida útil média de um peixe a 0°C é de oito dias, a 22°C de um dia e a 38°C de 12 horas.

O gelo utilizado para conservação de alimentos pode ser um importante veículo de contaminação microbiana para o pescado, sendo que, no Brasil, já se observou a baixa qualidade do gelo utilizado na refrigeração, devido à presença de grandes quantidades de microrganismos (Pimentel, 2001).

Diante do risco potencial da transmissão de doenças de veiculação hídrica através do consumo de gelo contaminado, a diretoria do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da

Saúde preconiza que todo gelo destinado ao consumo humano ou que entre em contato com alimentos deverá ser fabricado a partir de água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido, sendo cloro residual livre entre 0,5 e 2,0 ppm; pH de 6,0 a 9,5; turbidez menor que 2,0 NTU; contagem de mesófilos de no máximo  $5,0 \times 10^2$  UFC/mL e ausência de coliformes/100 mL de água analisada (Brasil, 2004).

Segundo Scherer et al. (2004), o uso do gelo clorado é efetivo na redução da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos na carne, ampliando em aproximadamente três dias a vida de prateleira de pescados armazenados inteiros sob refrigeração. Porém, nem sempre o gelo utilizado na conservação de alimentos apresenta qualidade satisfatória, como pode ser verificado em diversos trabalhos descritos na literatura científica (Nichols et al., 2000; Lateef et al., 2006).

Devido a existência de uma relação direta entre a diminuição do frescor e o aumento da deterioração é que se faz relevante realizar uma avaliação da qualidade microbiológica dos produtos oriundos da pesca e do seu meio de conservação, a fim de obter parâmetros qualitativos, possibilitando uma análise correta do frescor do alimento. (Sykes et al., 2009; Borges et al., 2014)

## **2. Metodologia**

### **2.1 Coleta de Amostras**

As amostras do peixe foram adquiridas em feiras livres do Município de São Luís, onde o critério de seleção para análise foi o frescor, com bom estado de conservação e sob presença de gelo (Figura 1).

Após a coleta armazenou-se separadamente, peixe eviscerado e inteiro, em caixas isotérmicas entre camadas de gelo na proporção de 1:1, para então serem transportadas até o Laboratório de Tecnologia de Pescado, localizado no Pavilhão Tecnológico do Campus da Universidade Federal do Maranhão. (PCQ-UFMA)

**Figura 1** - *Genyatremus Luteus* (Peixe-Pedra) Eviscerado e Inteiro.



Fonte: Autores.

## 2.2 Análises microbiológicas em peixes eviscerado e não eviscerado.

O peixe pedra (*Genyatremus Luteus*) foi armazenado em caixa isotérmica (Figura 2), onde as análises foram realizadas nos dias 1, 4 e 7. A metodologia utilizada foi a de APHA (2001).

**Figura 2** - *Genyatremus Luteus* conservado em gelo.



Fonte: Autores.

### **2.3 Preparo da amostra para análise microbiológica**

Pesou-se 25g da amostra em 225 ml de água contendo 0,85% de Cloreto de Sódio (NaCl) e peptonada 0,1% (p/v) estéril. Homogenizou-se por 20 minutos, obtendo-se a primeira diluição  $10^{-1}$  e a partir desta realizaram-se as demais  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

As análises microbiológicas realizadas foram: contagem total das bactérias psicrófilas, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e de coliformes termotolerantes para o peixe inteiro e eviscerado. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados em gráficos e tabelas.

### **2.4 Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes**

A técnica de Número Mais Provável (NMP) estima a densidade de microrganismos presentes na amostra. Essa técnica se baseia no conceito de que em uma amostra líquida as bactérias após sofrerem agitação, podem ser separadas, ficando suspensas e distribuídas de maneira uniforme. (Feng et al., 2002).

#### **2.4.1 Preparação das amostras e diluições seriadas**

Nos coliformes foi inoculado 1 ml de cada diluição em uma série de 3 tubos de ensaio contendo caldo lauril e tubos de Durham invertido, incubando-se durante 24 horas caso houvesse fermentação (Figura 3) se não até 48 horas à 37°C. Após esse período foi contactou-se tubos positivos (com turvação e produção de gás nos tubos de Durham), onde estes foram considerados prova presuntiva positiva para coliformes totais (Feng et al., 2002).

**Figura 3** - Caldo Lauril após o processo de fermentação.



Fonte: Autores.

#### 2.4.2 Inoculação

Alíquotas dos tubos com resultado positivo no caldo lauril foram transferidas para caldo verde brilhante (Figura 4) a fim de confirmar a presença de coliformes totais. Da mesma forma, transferiu-se alíquotas para o caldo EC a fim de constatar a presença de coliformes termotolerantes (Figura 8). Os tubos contendo caldo verde brilhante e tubos de Durham invertidos foram incubados a 37°C por 48 horas. A presença de gás indicou prova confirmatória positiva para coliformes totais. Os tubos contendo caldo Escherichia coli e tubos de Durham invertidos foram incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. (Feng et al., 2002).

**Figura 4** - Caldo Verde Brilhante após fermentação.



Fonte: Autores.

**Figura 5** - Caldo EC após fermentação.



Fonte: Autores.

## **2.5 Contagem de microrganismos totais em placa**

O método de contagem de microrganismos em placas é um método geral, que pode ser utilizado para a contagem de grandes grupos microbianos. Essa versatilidade é decorrente do princípio do método, que se baseia na premissa de que cada célula microbiana presente em uma amostra irá formar, quando fixada em um meio de cultura sólido adequado uma colônia visível e isolada. Variando o tipo de meio (meio de enriquecimento, meio seletivo, meio seletivo diferencial) e as condições de incubação (temperatura e atmosfera), é possível selecionar o grupo, gênero ou espécie que se deseja contar. Como as células microbianas muitas vezes ocorrem em agrupamentos, não é possível estabelecer uma relação direta entre o número de colônias e o número de células. A relação correta é feita entre o número de colônias e o número de unidades formadoras de colônias (UFC), que podem ser tanto células individuais como agrupamentos característicos de certos microrganismos. (Silva et al, 1995).

### **2.5.1 Preparação das amostras e diluições seriadas**

Seguiu-se o mesmo procedimento descrito no item 2.4

### **2.5.2 Inoculação**

Para contagem total de bactérias psicrófilas inoculou-se 0,1 ml das diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , na superfície das placas contendo o meio de cultivo Agar Padrão para Contagem expressando o resultado em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama de amostra (UFC/g). A diluição  $10^{-1}$  foi excluída dessa análise, devido a que em pescados esta tende a apresentar uma quantidade muito alta de colônias.

O inóculo fora depositado fora do centro da placa, a fim de facilitar a mistura com o meio de cultura

### **2.5.3 Contagem das colônias e cálculo dos resultados**

Com auxílio de uma lupa foi possível contar as colônias, em um contador de colônias. Calculou-se o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama da amostra multiplicando-se o número de colônias pelo inverso da diluição inoculada.

### **2.6 Análise organoléptica**

As amostras foram submetidas a análises do frescor do peixe semanalmente, através da adaptação do Método de Índice de Qualidade (MIQ), onde foram analisados em termos de aparência, odor e textura, através dos sentidos de visão, olfato e tato, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - Método do Índice de Qualidade.

Critérios		Pontos de Demérito	Descritores
Aparência Geral	Pele/Escamas	0	Brilhante, resplandecente
		1	Brilhante
		2	Opaca
	Textura/Dureza	0	Mole, em pré-rigor
		1	Duro, em rigor mortis
		2	Elástico
		3	Firme
		4	Suave
	Elasticidade	0	Não Marcado pela pressão
		1	Marcado pela pressão
	Odor	0	Ausência total de "off-flavour"
		1	Leve presença de "off-flavour"
2		Presença de "off-flavour"	
Olhos	Transparência	0	Claros
		1	Opacos
	Forma	0	Normal
		1	Planos
		2	Fundos
Brânquias	Cor	0	Vermelho Característico
		1	Pálida, descolorida, marrom
	Odor	0	Fresca
		1	Neutro
		2	Ligeiramente Azedo
		3	Azedo
		Índice de Qualidade (Pontos de Demérito)	

Fonte: Oliveira, (2016).

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Análise do Frescor

A Figura 6 apresenta o *Genyatremus Luteus* eviscerado e não eviscerado, armazenado em gelo e realizada durante o primeiro dia de estocagem, para obter a avaliação do frescor.

**Figura 6** - *Genyatremus Luteus* não eviscerado (A) e eviscerado (B).



Fonte: Autores.

As Tabelas 2 e 3 apresentam o resultado das alterações do frescor através do Método de Índice de Qualidade (MIQ), em que são atribuídos valores correspondentes aos aspectos da amostra do peixe-pedra (*Genyatremus luteus*).

**Tabela 2** - Análise Organoléptica do *Genyatremus luteus* Eviscerado Conservado em Gelo.

Dia de Estocagem	Aparência Geral	Olhos	Descrição	Total
1	2	0	Brilhante resplandecente, duro em pré rigor, leve presença de “off flavour”; olhos claros normal	2
4	6	1	Opaco, firme, presença de “off flavour” e olhos opacos.	7
7	7	3	Opaco, firme, presença de “off flavour” e olhos opacos	0 1

Fonte: Autores.

Gonçalves (2011) expõe que no momento da captura, o pescado possui pontuação zero ou próxima de zero. A medida em que vai se deteriorando, os atributos vão obtendo pontuações mais elevadas, acumulando pontos de demérito, onde seu valor máximo varia de acordo com o protocolo desenvolvida para a espécie específica. Dessa forma, além da avaliação da qualidade do pescado em questão, é possível estimar o prazo de vida comercial da espécie estudada (Sveinsdottir et al., 2002).

No primeiro dia de estocagem ambas as amostras apresentaram o conceito mais elevado, devido ao seu excelente estado de frescor. Já no quarto dia, o *Genyatremus Luteus* ainda contava com ausência de off flavour, no entanto os olhos já estavam opacos e as escamas soltando-se com maior facilidade. O dia 7 o pescado já apresentou um forte odor, musculatura firme, e a qualquer toque as escamas soltavam-se. Sendo assim, a validade que se pode determinar para o *Genyatremus Luteus* conservado em gelo com base no método MIQ é de 4 dias.

**Tabela 3** - Análise Organoléptica do *Genyatremus luteus* Eviscerado Conservado em Gelo.

<b>Dia de Estocagem</b>	<b>Aparência Geral</b>	<b>Olhos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Total</b>
1	2	0	Brilhante resplandecente, duro em pré rigor, leve presença de “off flavour”; olhos claros normal	2
4	6	1	Opaco, firme, presença de “off flavour” e olhos opacos.	7
7	7	3	Opaco, firme, presença de “off flavour” e olhos opacos	10

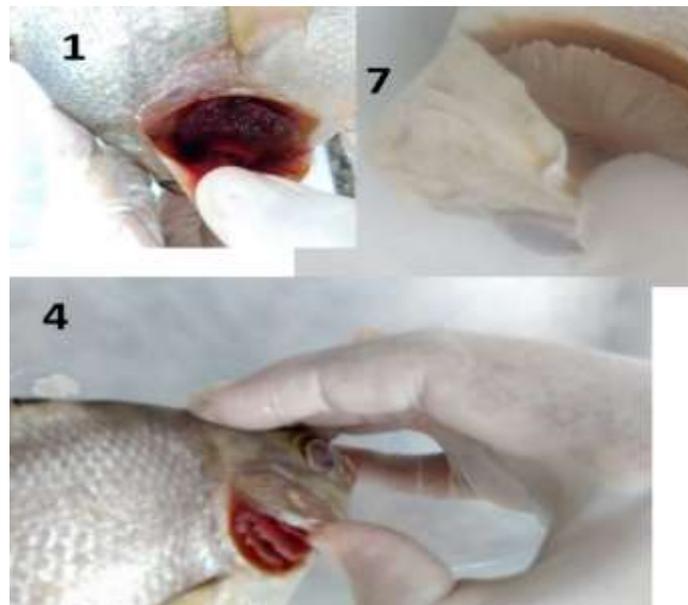
Fonte: Autores.

O Peixe-Pedra (*Genyatremus Luteus*) não eviscerado sua parte mais suscetível a ação bacteriana é a região das brânquias. Os primeiros sinais de deterioração podem ser notados quando estas estruturas começarem a exalar odor desagradável. Após, se o pescado não for eviscerado imediatamente, as bactérias do intestino vão logo para as paredes e cavidades intestinais (Jay, 2005). Outras regiões suscetíveis a intensa deterioração bacteriana são os

intestinos e o limo superficial.

Com esses fatores sua degradação ocorre de forma mais acentuada. No primeiro dia sua conservação era semelhante ao eviscerado. Já no quarto dia as brânquias já apresentaram uma coloração menos acentuada, e ausência de odor, no entanto sua musculatura estava mais rija que a do peixe eviscerado. Já no sétimo dia o odor pútrido era facilmente sentido, e suas guelras estavam sem coloração, como é possível observar na Figura 10.

**Figura 7** - Decomposição das brânquias do *Genyatremus Luteus* ao decorrer de 1 semana nos dias 1,4 e 7.



Fonte: Autores.

Barreto et al; (2012) destaca que o peixe e seus derivados exigem cuidados especiais no seu processamento para venda e comercialização, visto que se trata de um produto altamente perecível e suscetível a proliferação microbiana. Com o estudo observamos que o peixe conservado em gelo, eviscerado, manteve suas características química e frescor adequado para consumo humano cerca de sete dias tanto para o peixe eviscerado como não eviscerado, o que demonstra uma boa eficácia do gelo como método de conservação.

### 3.2 Coliformes Totais e Termotolerantes

A quantidade de microrganismos aceitáveis para amostra indicativa para coliformes a 45°C.g-1 é de 10<sup>2</sup>. Embora não exista padrão estabelecido para coliformes totais na legislação vigente, valores elevados indicam condições higiênicas sanitárias deficientes

(Brasil, 2001).

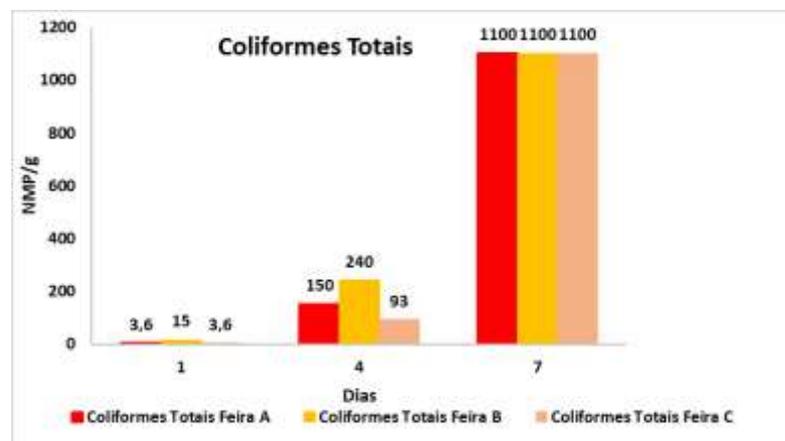
A contaminação do pescado pode estar relacionada ao método de captura, como também à microbiota natural do peixe, principalmente do intestino, brânquias e muco superficial, contribuindo com a decomposição rápida e dificultando a conservação. (Ghaly et al., 2010). Sendo assim, uma boa mão de obra e cuidados sanitários são necessários durante a obtenção do pescado. (Souza et al., 2015).

A Secretaria de Vigilância em Saúde informa que entre 2007 e 2016 houveram 6632 surtos de doenças transmitidas por alimentos, onde o pescado ocupou a 11ª posição entre os alimentos causadores dos surtos, dos quais os principais agentes são *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (Brasil, 2016).

### 3.2.1 Peixe Eviscerado

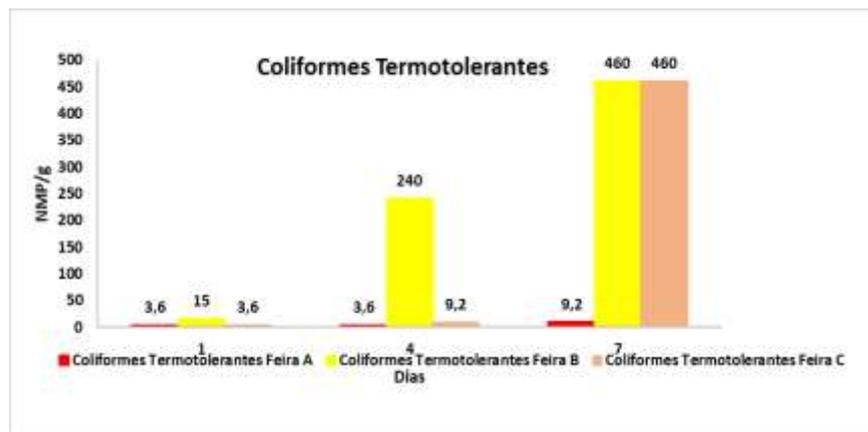
Para cada sequência de análise de 1 semana foram utilizadas 3 amostras de peixe eviscerado. Os resultados obtidos em NMP/g de coliformes totais e termotolerantes podem ser observados nas Figuras 8 e 9.

**Figura 8** – Quantidade em NMP/g de Coliformes totais presentes na amostra.



Fonte: Autores.

**Figura 9** – Quantidade em NMP/g de Coliformes Termotolerantes.



Fonte: Autores.

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho, todas as amostras apresentaram uma carga inicial de microrganismos aceitável inferiores a  $10^2$  NMP/g no 1º dia de armazenamento.

Apenas a feira B apresentou uma quantidade superior a  $10^2$  NMP/g no 4º dia de conservação, nessa feira o pescado foi eviscerado em superfície de madeira (tábua) que segundo Borges et al. (2008), é um material de difícil limpeza, principalmente quando trata-se de resíduos de proteínas e gorduras Nascimento et al. (2020).

A manutenção de baixas temperaturas torna-se um fator importante para a durabilidade do pescado. Quando estocado em gelo, o pescado deve ser manipulado o mínimo possível e a qualidade do gelo utilizado influencia diretamente na qualidade da conservação podendo acarretar em contaminação cruzada, sendo assim uma análise microbiológica e físico química do gelo utilizado tanto pelos feirantes como o da pesquisa é interessante que seja feita.

A evisceração é outro ponto crítico no processamento do peixe, pois durante esse procedimento os feirantes utilizam água da torneira para a lavagem do pescado podendo resultar em contaminação cruzada.

A ação de conservar o pescado em gelo promove uma durabilidade variável entre espécies: algumas resistem em média sete dias, outras não resistem 48 horas, e o Peixe-Pedra (*Genyatremus Luteus*), apresentou durabilidade de 4 dias.

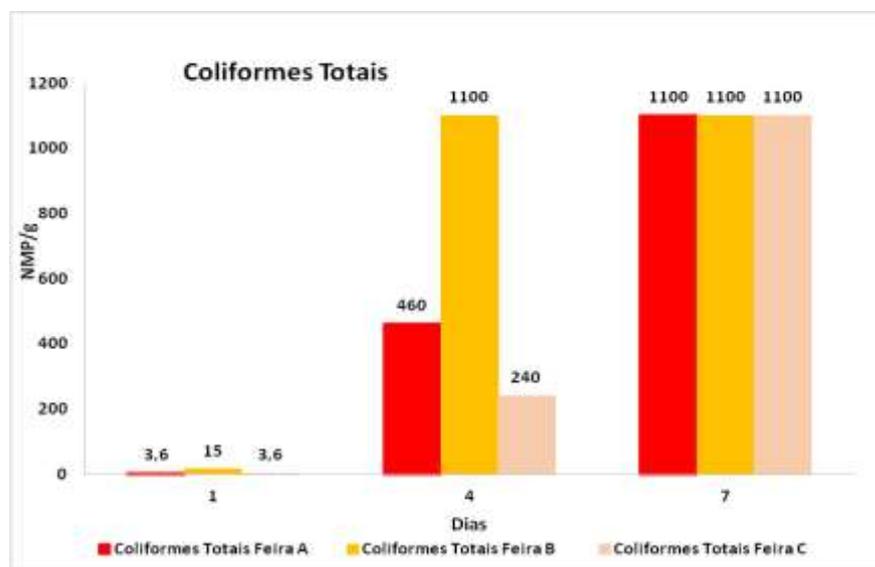
As baixas contagens de coliformes a 45 °C observadas refletem, possivelmente, um habitat de captura do Peixe-Pedra (*Genyatremus Luteus*) pouco contaminado por dejetos e a elevada concentração de NaCl no ambiente aquático. Os coliformes têm pouca tolerância à salinidade das águas do mar, portanto, sendo o sal tóxico para esses microrganismos, ocorre a

eliminação de 90% da população de *E. coli* em poucas horas ou em minutos, quando esta entra em contato com águas marinhas. (Hagler, 1988).

### 3.2.2 Peixe não eviscerado

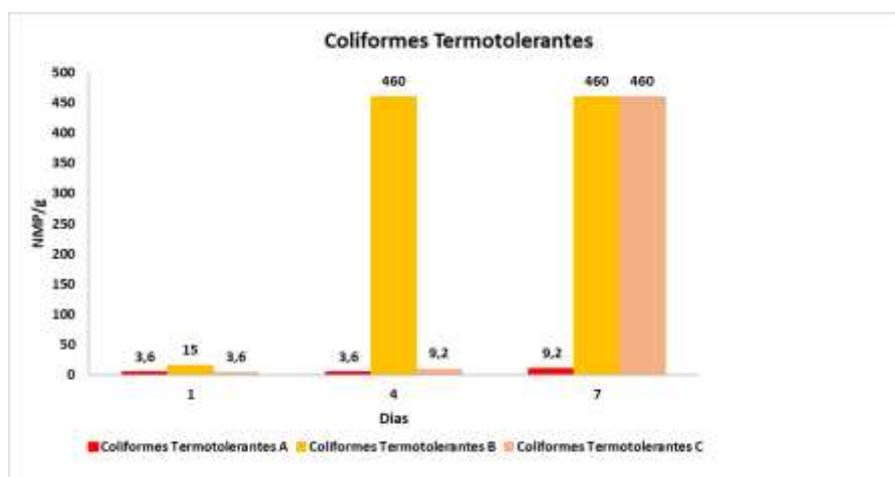
O peixe pedra não eviscerado apresentou as quantidades de microrganismos semelhantes no dia 1, no entanto a partir da avaliação no dia 4 a quantidade de coliformes totais aumentou de forma considerável e na feira B no 4º dia de armazenamento a quantidade de coliformes termotolerantes foi superior a  $10^2$  como é possível observar nas Figuras 10 e 11.

**Figura 10** – Quantidade em NMP/g de coliformes totais.



Fonte: Autores.

**Figura 11** – Quantidade em NMP/g de coliformes termotolerantes.



Fonte: Autores.

A contaminação do pescado pode estar relacionada ao método de captura, como também à microbiota natural do peixe, principalmente a do intestino, brânquias e muco superficial, contribuindo com a decomposição rápida e dificultando a conservação (Ghaly et al., 2010).

Notou-se que a quantidade inicial de microrganismos de todas as amostras está dentro do limite permitido durante o primeiro dia. A feira B no 4º dia de armazenamento apresentou uma quantidade superior de coliformes termotolerantes do que é permitido por lei.

A presença de coliformes totais é maior em comparação ao eviscerado devido a presença dos microrganismos no trato intestinal do pescado e brânquias, que foram retirados durante a evisceração. No entanto, os baixos valores iniciais caracterizam a boa qualidade do peixe pedra (*Genyatremus Luteus*), mostrando que desde sua captura ao armazenamento o mesmo fora tratado dentro dos padrões de qualidade exigidos e que a tendência do aumento das bactérias termotolerantes tenha vindo a ocorrer por contaminação cruzada do gelo utilizado durante a conservação.

### **3.3 Bactérias Psicrófilas**

A legislação brasileira não prevê limites para a contagem em placa de bactérias psicrófilas e mesófilas em pescado in natura, onde a maioria dos alimentos apresentam alterações sensoriais detectáveis com número superior a  $10^6$  UFC/g (MONTEIRO 2011; BARRETO et al. 2012).

A contagem total de bactérias em placas é usada como um indicador de condições higiênico-sanitárias nos alimentos. A contagem elevada desses microrganismos pode indicar deterioração do alimento e conseqüente diminuição da sua vida de prateleira (Franco e Landgraf, 2008). Segundo a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos - ICMSF (2002), as contagens de bactérias psicrófilas faz parte dos indicadores microbianos comumente utilizados para certificar a qualidade dos alimentos.

#### **3.3.1 Peixe eviscerado**

A Tabela 4 mostra o resultado obtido para as bactérias psicrófilas no Peixe-Pedra eviscerado

**Tabela 4** – Contagem total de bactérias psicrófilas do *Genyatremus Luteus* Eviscerado.

Dia	Feira A		Feira B		Feira C	
	UFC/g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>	UFC /g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>	UFC /g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>
1	1,16x10 <sup>5</sup>	2,88x10 <sup>5</sup>	1,24x10 <sup>5</sup>	3,65x10 <sup>5</sup>	1,042x10 <sup>5</sup>	2,64x10 <sup>5</sup>
4	1,85x10 <sup>5</sup>	8,24x10 <sup>5</sup>	2,12x10 <sup>5</sup>	9,46x10 <sup>5</sup>	1,73x10 <sup>5</sup>	7,28x10 <sup>5</sup>
7	*	*	*	*	*	*

\* Incontáveis. Fonte: Autores.

Os microrganismos psicrófilos em número elevado são responsáveis pela diminuição da vida de prateleira do pescado, por constituírem seus principais deterioradores (Bartolomeu et al., 2011). Neste estudo, a menor quantidade observada foi na Feira A sendo a maior na feira B, respectivamente 1,16x10<sup>5</sup> e 3,65x10<sup>5</sup> no primeiro dia, estando dentro do padrão segundo Monteiro 2011 e Barreto et al. 2012. Já no sétimo dia os valores obtidos foram incontáveis para todas as feiras, espelhando o resultado obtido pelo método do índice de qualidade.

### 3.3.2 Peixe não eviscerado

Os resultados obtidos para o peixe não eviscerado encontram-se na Tabela 5 a seguir

**Tabela 5** – Contagem total de bactérias psicrófilas para o *Genyatremus Luteus* não eviscerado

Dia	Feira A		Feira B		Feira C	
	UFC/g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>	UFC /g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>	UFC /g 10 <sup>-2</sup>	UFC /g 10 <sup>-3</sup>
1	1,21x10 <sup>5</sup>	3,78x10 <sup>5</sup>	1,68x10 <sup>5</sup>	4,92x10 <sup>5</sup>	1,450x10 <sup>5</sup>	3,82x10 <sup>5</sup>
4	2,15x10 <sup>5</sup>	1,028x10 <sup>5</sup>	2,47x10 <sup>5</sup>	1,488x10 <sup>6</sup>	2,31x10 <sup>5</sup>	1,064x10 <sup>6</sup>
7	*	*	*	*	*	*

\* Incontáveis. Fonte: Autores.

Por não sofrer processo de lavagem, e conter o intestino que abriga a maior quantidade de microrganismos, este apresentou valores ainda mais elevados que o peixe-pedra eviscerado.

#### 4 Considerações Finais

De acordo com as análises microbiológicas realizadas, o Peixe-Pedra (*Genyatremus Luteus*) eviscerado e não eviscerado apresentaram frescor até o 4º dia de armazenamento em gelo.

As amostras oriundas das feiras A e C apresentaram uma carga microbiológica menos elevada que aquelas da feira B. Ainda assim é possível dizer que a qualidade higiênico-sanitária é satisfatória num contexto geral, devido a análise inicial apresentar em todas as feiras uma quantidade baixa de microrganismos. No entanto é necessário que seja feita análises microbiológicas e físico química no gelo utilizado pelos feirantes e o utilizado na pesquisa.

Foi observado que o gelo possui capacidade de refrigerar e manter a qualidade do *Genyatremus Luteus*. O não eviscerado sofreu deterioração em um menor tempo, devido seu trato intestinal e respiratório possuir um grande grupo de bactérias deteriorante, no entanto a diferença na presença de microrganismos que comprometem a qualidade para consumo não foi tão alta, mas essa pequena diferença ainda comprova a importância da evisceração para que prolongue seu frescor e diminua o risco de contaminação durante o consumo.

#### Referências

Almeida F. E. S. et al. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiaba-MT. Revista Higiene Alimentar, v.16, n.99, p.84-8, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria n.518, de 25 de março de 2004. Diário Oficial da União, de 26 de março de 2004. Seção I, p.266

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Unidade de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – UVHA. Brasília: Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar; 2016. 19p.

Feng, P.; Weagent, S. D; & Grant, M. A. Bacteriological Analytical Manual Online: Enumeration of *Escherichia coli* and Coliform Bacteria, 2002. Recuperado de: <[www.lib.ncsu.edu/pubweb/www/ETDdb/web\\_root/collection/available/etd04102005-213953/unrestricted/etd.pdf](http://www.lib.ncsu.edu/pubweb/www/ETDdb/web_root/collection/available/etd04102005-213953/unrestricted/etd.pdf)>.

Franco, B. D. G. M; & Landgraf, M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2003

Lopes, M. L. B.; Costa, P. A.; Santos, J. S. B.; Cunha, S. J. T.; Santos, M. A. S; & Gonçalves, A. A. editor. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Atheneu; 2011.

Nichols, G; & Gillespie, I. L. J. The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail and catering premises in the *United Kingdom*. *Journal of Food Protection*, v.63, n.1, p.78-82, 2000.

Oetterer, M.; Savay-da-Silva, L; & Galvão, J A. Congelamento é o melhor método para a conservação do pescado. *Visão Agrícola*, n.11, jul/dez, p.137-139, 2012.

Oliveira, V. M.; Freitas, M. Q.; São Clemente, S. C; & Márisco, E. T. Método do índice de qualidade (MIQ) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivado. *Revista de Ciências da Vida*, Seropédica, v. 29, n. 1, p. 60- 71, jan./jun. 2009.

Pimentel, L. P. S. Características físico-químicas e microbiológicas do gelo utilizado na conservação do pescado comercializado em supermercados da Grande São Paulo, Brasil. 1999. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Prática de Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

Santos, E. J. R.; Galeno, L. S.; Bastos, L.S.; Costa, T. F.; Carvalho, I. A; & Costa, F. N. Qualidade higiênico-sanitária de tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na cidade de São Luís - MA. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.20, p.1-12, 2019.

Seixas, F. R. F.; Seixas, J. R. F.; Reis, J. A; & Hoffmann, F. L. Checklist para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). *Revista Analytica*, São Paulo, v.33, p.36-41, 2008.

Silva, N.; Junqueira, V. C. A; & Silveira, N. F. A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997.

Silva, N; Junqueira, V. C. A; & Silveira, N. F. A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 2.ed. 229p., São Paulo: Varela, 2001.

Soares, K. M. P; & Gonçalves, A. A. Qualidade e segurança do pescado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, v.71(1), p.1-10, 2012

Sousa, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Revista APS*, v.9, n.1, p. 83-88, 2006.

Sveinsdottir, K.; Martinsdottir, E.; Jorgensen, B; & Kristbergsson, K. Application of quality index method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J Food Sci*. 2002. cap.67: p.1570-1579.

Tavera, J. J.; Acero, Pizarro, A.; Cruzagüero, J; & Balart, E. F. 2011 Phylogeny and reclassification of the species of two neotropical grunt genera, *Anisotremus* and *Genyatremus* (Perciformes: Haemulidae), based on morphological evidence. *Journal Zoological Systematics Evolutionary Research*, 49(4): 315-323

Tononi, Jr. Indústria Do Pescado. Sebrae-ES. Online. Disponível em: Acesso em: 13 set. 2016  
Vieira Rhsf. *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. São Paulo: Varela; 2004.

Nascimento, C. P. F.; Freitas, A. K. N.; Santos, P. C. M.; Silva, L. M. R.; Pinheiro, N. M. S.; Figueiredo, E. A. T; & Eça, K. F. (2020) Microbiological Quality Assesment of Salmon and Tuna Based Sashimi Marketed in Fortaleza-CE. *Research, Society and Development*, v.9 n.4, DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2971>

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Neuzivette Camara Abecassis – 50%

Maria da Gloria Almeida Bandeira – 50%