

## **Avaliação sensorial e Microbiológica do Bacon de Ventrecha de Pirarucu (*Arapaima gigas*)**

### **Sensory and microbiological evaluation of Pirarucu ventrecha bacon (*Arapaima gigas*)**

DOI:10.34117/bjdv8n6-320

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

#### **Joana Maia Mendes**

Doutora em Aquicultura

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

Endereço: Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), Manaus - Amazonas, Brasil

E-mail: joanameell@hotmail.com

#### **Kendra Kaline de Oliveira Raio**

Tecnóloga em Produção Pesqueira

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

Endereço: R. Bloco Um e Três, 4-40, Platô do Piquiá, Boca do Acre - AM,

CEP: 69850-000

E-mail: kalineoliveira32@gmail.com

#### **Iris de Castro Fernandes**

Tecnóloga em Produção Pesqueira

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

E-mail: iris.tecpesq@gmail.com

#### **Rogério Souza de Jesus**

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

E-mail: djesus@inpa.gov.br

#### **Patrick Gomes de Souza**

Doutor em Biotecnologia

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

E-mail: patrick.cientista@gmail.com

#### **Antônio Augusto Marques Rodrigues**

Doutor em Agronomia

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

E-mail: antonioaugustomr@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O pescado é considerado um alimento altamente perecível, sendo necessária a adoção de tecnologias que aumentem sua vida de prateleira como a elaboração de novos produtos. O pirarucu é considerado um peixe de alto valor comercial, e apresenta características zootécnicas favoráveis para piscicultura. O bacon proveniente da ventrecha de pirarucu é um produto inovador e sua análise sensorial e microbiológica são necessárias para compreender uma futura inserção deste produto no mercado. Este trabalho teve como

objetivo elaborar o bacon de pirarucu proveniente do corte ventrecha, além de realizar sua análise microbiológica e sensorial. O processo de elaboração do bacon é simples, consiste em um preparo prévio seguido de defumação e aplicação de alguns ingredientes disponíveis na culinária brasileira, apresentando grande relevância para comercialização como alternativa de um novo produto. O produto foi submetido a caracterização microbiológica e análise sensorial de aparência e intenção de compra, com 63 provadores não treinados. O bacon apresentou-se como um produto de textura e palatabilidade uniforme. Apresentando-se isento de microrganismos deteriorantes e de contaminantes, atendendo a legislação. Os parâmetros sensoriais de aparência avaliados (aparência, aroma, sabor, cor) apresentaram resultados satisfatórios. A nota média atribuída pelos degustadores na intenção de compra do produto foi entre 5 e 6, estando na escala entre os termos “comeria frequentemente” e “comeria sempre”. Acredita-se que o processamento do bacon de pirarucu possibilita ser um mais um produto desenvolvido na tecnologia de pescado, justamente por envolver a aplicação de uma tecnologia tradicional e facilmente adaptável.

**Palavras-chave:** pescado, alimento, tecnologia do pescado, degustação.

## ABSTRACT

Fish is considered a highly perishable food, requiring the adoption of technologies that increase its shelf life, such as the development of new products. The arapaima is considered a fish of high commercial value, and has favorable zootechnical characteristics for fish farming. Bacon from the pirarucu belly is an innovative product and its sensory and microbiological analysis are necessary to understand a future insertion of this product in the market. This work aimed to prepare arapaima bacon from the wombcha cut, in addition to performing its microbiological and sensory analysis. The process of making bacon is simple, it consists of a previous preparation followed by smoking and application of some ingredients available in Brazilian cuisine, presenting great relevance for commercialization as an alternative of a new product. The product was subjected to microbiological characterization and sensory analysis of appearance and purchase intent, with 63 untrained tasters. Bacon presented itself as a product of uniform texture and palatability. Presenting itself free of deteriorating microorganisms and contaminants, in compliance with the legislation. The sensory parameters of appearance evaluated (appearance, aroma, flavor, color) showed satisfactory results. The average score given by the tasters in the intention to purchase the product was between 5 and 6, being in the scale between the terms “would eat often” and “would always eat”. It is believed that the processing of arapaima bacon makes it possible to be one more product developed in fish technology, precisely because it involves the application of a traditional and easily adaptable technology.

**Keywords:** fish, food, fish technology, tasting.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o pescado vem apresentando grande potencial de mercado, por ser um alimento que atende as necessidades do consumidor em diversos requisitos como a qualidade nutricional e sensorial, além de aspectos financeiros. Nos aspectos nutricionais

é rico em proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos poli-insaturados. Nos aspectos sensoriais ele possui sabor agradável, suave e característico, além da conveniência, de um fácil preparo. Nos aspectos econômicos possui preços acessíveis.<sup>1</sup>

Contudo, o pescado é considerado um alimento altamente perecível devido a diversos fatores como a alta quantidade de água nos tecidos, além da composição nutricional rica em proteínas e ácidos graxos, que servem de substrato para bactérias e para rápida ação destrutiva das enzimas naturalmente presentes nos músculos do peixe<sup>2,3</sup>. Para que o pescado se conserve por mais tempo para a comercialização, é necessária a adoção de tecnologias que aumentem sua vida de prateleira, em benefício da aceitação do produto e garantindo a qualidade nutricional deste produto para o consumidor final.<sup>4,5</sup>

Os consumidores buscam novas alternativas de consumo de produtos que tragam facilidade para o seu dia-a-dia, impulsionando a cadeia produtiva do pescado. Novas tecnologias são utilizadas para elaborar alimentos mais saudáveis e práticos para o consumo, tornando assim, o pescado um achado para novas mudanças nesse setor alimentício<sup>6,7</sup>. Um dos pescados mais comercializados no mercado Amazonense é o pirarucu.

O pirarucu (*Araipama gigas*) é considerado o maior peixe de escama de água doce do planeta, apresentando grande potencial para a piscicultura, por apresentar alto crescimento, resistência, rusticidade, suporta alta densidade de estocagem e principalmente por sua carne ser muito apreciada pelos consumidores<sup>8,9,10</sup>. Existem registros de sua comercialização desde o início do XIX, principalmente na forma de mantas salgadas e secas (carne filetada), porém, pesquisas com a elaboração de produtos dessa espécie ainda estão dando seus primeiros passos.<sup>11</sup>

Sendo assim, a elaboração de produtos inovadores utilizando o filé de pirarucu possui elevado potencial mercadológico devido às características inerentes que a espécie apresenta com potencial expressivo para atender à demanda do mercado consumidor atual por alimentos práticos, saudáveis e saborosos. O bacon tradicional tem sabor e características oriundas das operações de cura e defumação, além de ter uma ampla utilização na gastronomia brasileira. A barriga do suíno é o principal corte utilizado na produção do bacon, apresentando características semelhantes à ventrecha de pirarucu, corte também extraído da barriga, ambos possuem grande teor de lipídios, sendo o indicado para a fabricação do bacon.<sup>12</sup>

Com todas essas semelhanças, se tornou possível a elaboração do bacon de pirarucu caracterizando-se como um produto inovador e mais saudável, elaborado a partir

de um processo simples, mas com grande relevância para comercialização tornando-o uma alternativa para o escoamento desta matéria-prima, além de proporcionar um aumento na vida útil dessa espécie.

Para avaliar como potencial de mercado de um produto alimentício é necessário submeter este produto a uma análise sensorial. A qualidade sensorial do alimento favorece a fidelidade do consumidor a um produto específico, em um mercado cada vez mais exigente. O aspecto sensorial é fortemente influenciado pela qualidade microbiológica do produto, uma vez que pode gerar mudanças sensoriais significativas do produto<sup>13</sup>. Com isso, o objetivo geral deste trabalho foi elaborar o bacon de pirarucu proveniente do corte ventrecha, além de realizar sua análise microbiológica e sensorial.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Foram utilizados defumador artesanal, freezer horizontal, congelador de placas, placas de Petri, estufa com circulação de ar, incubadora, BOD, meios de cultura microbiológica.

### **2.2 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA**

Foram utilizados quatro quilos de ventrecha de pirarucu para obtenção do bacon, adquiridos em uma feira do município de Itacoatiara-AM, mantendo todas as normas de higienização para evitar a deterioração rápida do pescado. Os cortes foram colocados em caixa de isopor com gelo e foram levados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) onde foram processados para obtenção do bacon e posteriores análises.

### **2.3 PROCESSO DE OBTENÇÃO DO BACON DO PIRARUCU**

Para a elaboração do bacon foi utilizada “ventrecha” de pirarucu, com a finalidade de oferecer uma opção de processamento para esse tipo de corte que apresenta elevado teor de lipídios. As peças foram cortadas em tamanhos uniformes para obtenção de uma boa apresentação no produto final e, em seguida, foram aplicados os temperos nas proporções apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes utilizados na elaboração do Bacon de pirarucu.

Ingrediente	Concentração (g.kg <sup>-1</sup> )
Sal	38
Pimenta calabresa	1
Pimenta do reino	2
Colorau	6,5
Alho em pó	2
Louro em pó	2

Os ingredientes foram homogeneizados e aplicados nas peças, massageando cada uma, para maior retenção dos mesmos. As peças permaneceram em descanso por 48 horas em temperatura de 4° C, em freezer. Após esse processo, os cortes foram lavados e enxugados para retirada do excesso de tempero, pendurados em ganchos de aço inoxidável, e submetidas à defumação durante 2 horas em temperatura de 60° C, em um defumador do tipo artesanal. Com o término da defumação, as peças foram levadas para o resfriamento rápido em um congelador de placa a temperatura de -36° C, embaladas em sacos plásticos de 1 kg e armazenadas em um refrigerador a -18° C.

#### 2.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foram realizadas contagens padrões nas amostras da matéria-prima e do produto para os seguintes microrganismos: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, Coliformes Termotolerantes, determinados pela RDC n° 12, 02/01/2001<sup>14</sup>. Também foram avaliados o grupo indicador de qualidade, *Mesófilos* 35° C. Para isto, foram pesados 25 g de amostra, adicionado em 225 ml de solução peptonada 0,1%, homogeneizados e realizadas as diluições correspondentes para cada análise e procedimento.<sup>15</sup>

#### 2.5 ANÁLISE SENSORIAL (TESTE DE ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA)

Após a constatação da qualidade microbiológica e integridade do bacon de pirarucu, o produto foi submetido a análise sensorial no Laboratório de Análise Sensorial, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Participaram da avaliação 63 provadores não treinados de ambos os sexos, alunos de graduação e pós-graduação da UFAM, com faixa etária de 19 a 60 anos. Para verificar a aceitabilidade e medir o nível de aceitação do bacon de pirarucu os provadores receberam uma amostra juntamente com a ficha de avaliação.

As amostras foram servidas em bandeja embrulhadas em papel alumínio, os provadores receberam uma ficha de avaliação utilizada pelo método efetivo mediante a

escala hedônica de (1 a 7 pontos), que variava de gostei extremamente, desgostei extremamente, avaliando as características (aparência, aroma, sabor, cor), além de expressarem sua intenção de compra do produto por meio de uma escala hedônica estruturada em 6 pontos<sup>16</sup>, com adaptação e mediante a aceitação prévia das diretrizes propostas em um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O índice de aceitação global (IA) foi determinado pela fórmula: <sup>16</sup>

$$IA (\%) = \frac{(\text{média da aceitação global})}{9} \times 100$$

## 2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As médias das notas recebidas na avaliação sensorial e de intenção de compra, foram avaliadas quanto a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilks e homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene. Após a confirmações dos pressupostos, as médias foram comparadas por análise de variância (ANOVA) de um fator e post hoc pelo teste Tuckey ao nível de significância de 5 % ( $\alpha = 0,05$ ), para verificação de diferenças estatisticamente significantes.

## 2.7 ASPECTOS ÉTICOS

A avaliação sensorial e de intenção de compra foram realizadas na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), utilizando painel de degustação, conforme aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Nilton Lins (UNL), com protocolo nº 55880716.5.0000.5015. Cada provador assinou um termo de consentimento que permitiu o uso do seu julgamento nessa pesquisa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O bacon de pirarucu apresentou-se como um produto de textura e palatabilidade uniforme, devido às características da matéria-prima (corte ventrecha) apresentando muita semelhança ao bacon tradicional conforme observada na figura 1.

Figura 1. Bacon proveniente da ventrecha de pirarucu.



Fonte: Própria.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os resultados das análises microbiológicas obtidos na ventrecha e no bacon defumado de pirarucu foram efetuados conforme resolução RDC- nº 12 e estão descritos na tabela 2. A RDC Nº 12 da ANVISA estabelece que o peixe in natura deve apresentar ausência de *Salmonella sp* em 25g de produto e para *Estafilococcus coagulase positiva* no máximo  $10^3$  UFC/g de amostra.

As análises microbiológicas de *Staphylococcus sp*, *Salmonella sp*, mesófilos e coliformes desse trabalho encontraram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira<sup>14</sup>, conforme a tabela 2. Os resultados indicam que os procedimentos higiênicos e sanitários foram realizados corretamente, seguindo as boas práticas de manipulação para a elaboração do produto e da matéria-prima qualificando-o como apto para o consumo.

Resultados semelhantes ao presente estudo também foram encontrados para filés de jundiá *Rhamdia quelen*<sup>17</sup>. O processamento adequado e a aplicação de técnicas de conservação são considerados como aliadas à segurança e ao prolongamento da vida útil dos produtos de pescado. Nesse sentido, a defumação pode ser utilizada para melhorar a segurança do produto, devido a sua vasta gama de compostos na fumaça e propriedades organolépticas e conservantes existentes.<sup>18</sup>

Tabela 2. Contagens microbiológicas da ventrecha e do bacon de pirarucu.

Amostras	<i>Salmonella sp</i> (log UFC.g <sup>-1</sup> )	<i>Staphylococcus Coagulase +</i> (log UFC.g <sup>-1</sup> )	Bactérias Mesófilas (log UFC.g <sup>-1</sup> )	Coliformes 45° (NMP.g <sup>-1</sup> )
Ventrecha	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Bacon	Ausente	Ausente	Incontáveis	Ausente
Legislação*	Ausência	Máx 3	n.d.**	Máx 2,7

\*Brasil, 2001.

\*\*n.d. – Não determinado

### 3.3 ASPECTOS SENSORIAIS

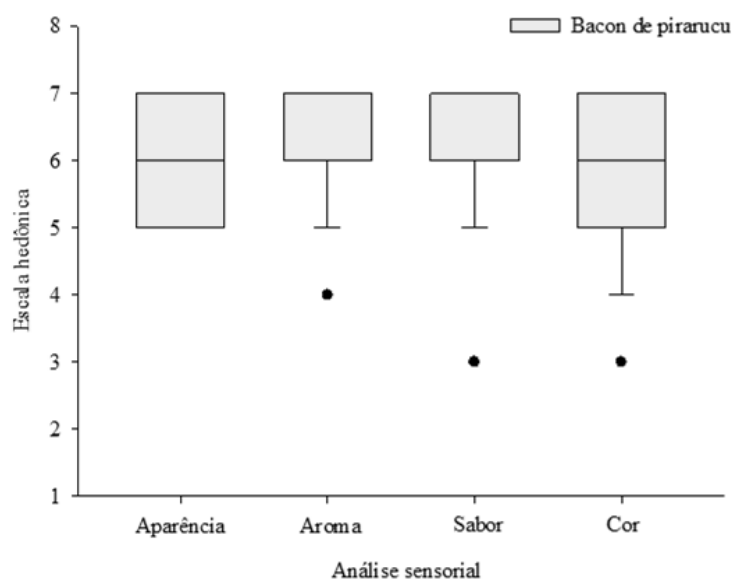
O bacon de pirarucu proveniente da ventrecha obteve uma boa aceitação sobre atributos avaliados e os resultados estão expressos na tabela 3. Os atributos sabor e aroma apresentaram as maiores notas, permanecendo entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, o que demonstra a boa aceitação deste produto com relação a estas características.

Tabela 3. Valores percentuais do nível de aceitação da análise sensorial de 63 provadores nas amostras do bacon de pirarucu.

Produto	Aparência (%)	Aroma (%)	Sabor (%)	Cor (%)
Bacon	77,88	83,87	83,64	82,03

Os atributos sensoriais de aparência e cor obtiveram uma maior variação de notas pelos avaliadores as quais permaneceram entre o “gostei ligeiramente” e o “gostei moderadamente” como mostra figura 2.

Figura 2. Resultados das notas de 63 provadores realizados em escala hedônica para o bacon de pirarucu proveniente da ventrecha.



Fonte: Própria.

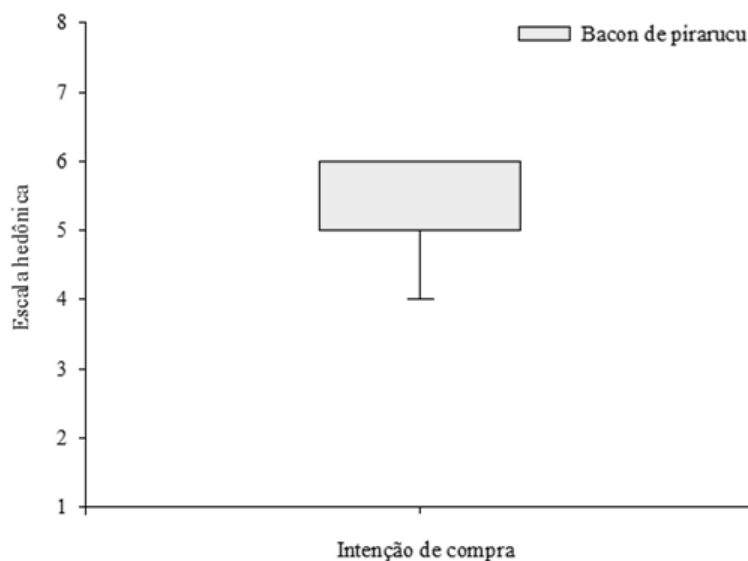
Gonçalves e Cezarini trabalhando com filés de tilápia defumadas, na análise sensorial, obtiveram a média de  $5,93 \pm 1,46$  % o que corresponde ao conceito de gostei ligeiramente, utilizando dois métodos de defumação, a tradicional e a defumação líquida, no qual o filé defumado com a fumaça líquida obteve uma média  $7,83 \pm 0,91$ , sendo a melhor aceitação<sup>17</sup>. Souza et al. trabalhando com a ventrecha defumada de pirarucu,



observou que o produto apresentou atributos satisfatórios, acima de 70%, propiciando assim inserção do produto no mercado, semelhante aos resultados obtidos neste trabalho<sup>19</sup>. Costa Junior et al. avaliando o filé de pirarucu defumado utilizando especiarias, observou que a aparência teve a maior nota, seguido dos atributos cor e aroma, com valores acima de 80%<sup>20</sup>. Segundo Dutcosky um produto para ser bem aceito no mercado consumidor deve atingir um índice de aceitação acima de 70% em uma análise sensorial<sup>21</sup>. Esses resultados comprovam que o bacon de pirarucu proveniente do corte ventrecha é uma ótima opção para aumentar o tempo de prateleira e agregar valor ao pescado, pois a análise sensorial apresentou-se com um bom índice de aceitabilidade, além disso, o produto oferece mais opções na cadeia do mix de pescados e contribui também para aumentar a renda dos envolvidos no arranjo produtivo da pesca.

Considerando a intenção de compra deste trabalho avaliados em relação ao bacon de pirarucu, representado pela figura 3, foram atribuídas notas entre 5 e 6, estando na escala entre os termos “comeria frequentemente” e “comeria sempre”. De acordo com as notas atribuídas para intenção de compra, comprovou-se que a maioria dos avaliadores apresentou interesse na compra do bacon proveniente da ventrecha de pirarucu, apresentando-se com um produto inovador, podendo ter grande procura quando disponível no mercado.

Figura 3. Resultados da intenção de compra avaliados por 63 provadores para o bacon de pirarucu proveniente da ventrecha.



Fonte: Própria.

#### **4 CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos conclui-se que o bacon de pirarucu proveniente do corte ventrecha obteve boa qualidade microbiológica, além de uma boa aceitabilidade em todos os atributos sensoriais avaliados, obtendo também, resultado satisfatório para intenção de compra, podendo ser uma alternativa para agregar valor e sabor a pescado a ser disponibilizado no mercado.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (COTEI), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), pelo suporte na elaboração do produto e realização de análises. Ao Programa de Capacitação Institucional – PCI/MCTI/INPA.

## REFERÊNCIAS

- 1 - SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R.D. Fish: Nutritional Importance and Consumption in Brazil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 19, 83-93. 2012.
- 2 - GALVÃO, A.G.; OETTERER, M. Qualidade e processamento do pescado. 1º ed. Elsevier. 2014.
- 3 - FREIRE, B. C. F.; SOARES, K. M.P.; GÓIS, V. A.; COSTA, A. C. A.; MORAIS, D. R.S.; SOUZA, A. S. Aspectos da qualidade físico-química em filé de Carapeba (*Diapterus rhombeus*) minimamente processada. *Pubvet*, 11, 538-645. 2017.
- 4 - FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. Roma. 2020.
- 5 - KRUIJSSEN, F.; TEDESCO, I.; WARD, A.; PINCUS, L.; LOVE, D.; THORNE-LYMAN, A. L. Loss and waste in fish value chains: A review of the evidence from low and middle-income countries. *Global Food Security*, 26, 100434. 2020.
- 6 - BERIZI, E.; SHEKARFOROUSH, S.S.; HOSSEINZADEH, S. Effects of methanolic pomegranate peel extract on the chemical, sensory, textural, and microbiological properties of gutted rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during frozen storage. *J. Food Prot.*, 79, 1700-1706. 2016.
- 7 - FARIAS, V.M.; ANDRADE, N.M.; CALIXTO, F.A.A.; DUARTE, M.C.K.H.; KELLER, L.A.M.; MESQUITA, E.F.M. Fish products developed from ground rainbow trout and tilapia fillet mixtures: Physico-chemical, microbiological and toxicological analyses. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*73 (5), 1128-1136. 2021.
- 8 - CORTEGANO, C.A.A.; GODOY, L.C. DE; PETENUCI, M.E.; VISENTAINER, J.V.; AFFONSO, E.G.; GONÇALVES, L.U. Nutritional and lipid profiles of the dorsal and ventral muscles of wild pirarucu. *Pesqui. Agropecuária Bras.* 52, 271–276. 2017. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017000400007>.
- 9 - PEDROSA, R. U.; MATTOS, B. O.; PEREIRA, D. S. P.; RODRIGUES, M. L.; BRAGA, L. G. T.; FORTES-SILVA, R. Effects of feeding strategies on growth, biochemical parameters and waste excretion of juvenile arapaima (*Arapaima gigas*) raised in recirculating aquaculture systems (RAS). *Aquaculture*, 500, 562-568. 2019.
- 10 - SOUSA, N.; COUTO, M. V. S.; ABE, H. A.; PAIXÃO, P. E. G.; CORDEIRO, C. A. M.; LOPES, E. M.; CARNEIRO, P. C. F.; FUJIMOTO, R. Y. Effects of an *Enterococcus faecium*-based probiotic on growth performance and health of Pirarucu, *Arapaima gigas*. *Aquaculture Research*, 50 (12), 3720-3728. 2019.
- 11 - MARTINS, M.G.; MARTINS, D.E.G.; PENA, R.D.S. Chemical composition of different muscle zones in pirarucu (*Arapaima gigas*). *Food Science and Technology*, 37(4), 651-656. 2017.
- 12 - TOREZAN, F. R.; CORÓ, F.A. G.; ALMEIDA, B.S.; COELHO, A. C.; PEREIRA, G. D. N.; SERAFIM, T. C.; FARIAS, B. A.; ORGANEK, D.H., FARIAS, E. G. F.;

PEDRÃO, M. R. Estabilidade físico química e microbiológica de bacon de pernil produzido com defumação natural: uma análise prática visando melhorias nos padrões de identidade e qualidade. *Research, Society and Development*, 10 (7), 1-14. 2021.

13 - TEIXEIRA, L. V. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, 366 (64), 12-21. 2009.

14 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA: pescados e derivados (cap. 7). Brasília. 2001.

15 - SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela. 2007.

16 - TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. *Análise Sensorial dos Alimentos*. Santa Catarina: UFSC, (Série Didática). 1987.

17 - GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). *Rev. Bras. Eng. Pesca* 3(2), 63-79. 2008.

18 – MONTAZERI, N.; OLEIVEIRA, A.C.M.; HIMELBLOOM, B.H.; LEIGH, M.B.; CRAPO, C.A. Chemical characterization os comercial liquid smoke products. *Food Science & Nutrition*, v.1, n.1, p. 102-115. 2013.

19 - SOUZA, R. T. Y. B.; OLIVEIRA, S. R.; SOUSA, A. L. B.; B, R. B.; SILVA, G. C.; PINHEIRO, C. F. Avaliação sensorial da ventrecha de pirarucu defumada no município de Itacoatiara-AM. *Revista De Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, 11 (1). 2017.

20 - COSTA JUNIOR, K.S.; GUERREIRO, A.L.S.; OLIVEIRA, M.T.C.; SOUSA, N.C.; LIMA, F.A.B.; CORDEIRO, C.A.M. Avaliação sensorial de filés de Pirarucu (*Arapaima gigas* – curvier, 1889), defumado com especiarias. In: *Ciência e tecnologia do pescado: uma análise pluralista*. Editora Científica Digital. 2020. DOI: 10.37885/201102038.

21 - DUTCOSKY, S. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat. 2015.