



**ESTABILIDADE SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE  
FILÉS DE PIRARUCU (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) PROCEDENTE DE  
PISCICULTURA, MANTIDO SOB CONGELAMENTO**

OLIVEIRA<sup>1</sup>, Pedro Roberto; JESUS<sup>2</sup>, Rogério Souza; BATISTA<sup>3</sup>, Gilvan Machado; LESSÍ<sup>2</sup>, Edson

<sup>(1)</sup> Universidade Federal do Amazonas, Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, nº 3000, CEP: 69077-000, Manaus, AM.

<sup>(2)</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA-CPTA, Av. André Araújo, nº 2936, Aleixo, CEP: 69060-001, Manaus, AM. e-mail: [djesus@inpa.gov.br](mailto:djesus@inpa.gov.br)

<sup>(3)</sup> Universidade Nilton Lins, Av. Prof. Nilton Lins, nº 3259, Parque das Laranjeiras, CEP: 69.058-030, Manaus, AM.

**RESUMO:** Foi determinado o efeito do tempo de estocagem sobre filés de pirarucu, procedente de piscicultura, estocados em temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , durante 150 dias. Os filés foram congelados em congelador de placas a  $-30^{\circ}\text{C}$ , e avaliados em intervalos de 30 dias. Foram examinadas as alterações nas regiões lombar e ventral por meio de análises do pH, do N-BVT, teste de TBA, capacidade de retenção de água (CRA), proteínas solúveis em sal (PSS), avaliação sensorial (esquema modificado da Torry Research Station), textura instrumental, e contagens microbiológicas. Os resultados mostraram que o filé congelado nessas condições experimentais possui evidente estabilidade sensorial, química, física, e microbiológica ao longo dos 150 dias de estocagem, permitindo concluir que o estudo estabelece as bases para a conservação do pirarucu de piscicultura.

**Palavras-chave:** pirarucu, piscicultura, congelamento, estabilidade, qualidade.

**ABSTRACT:** Aimed to determine the influence of frozen storage time on the quality of pirarucu fillets come from aquaculture frozen stored at  $-18^{\circ}\text{C}$  for 150 days. The fillets were frozen in plate contact freezer at  $-30^{\circ}\text{C}$ , to evaluate monthly changes that occur in tenderloin and ventral portions by determining pH, total volatile basic nitrogen (TVB-N), thiobarbituric acid-reactive substance (TBARS), water retention capacity (WRC), protein solubility in salt (PSS), sensory evaluation (Torry Research Station squeme modified), instrumental texture values, and microbiological counts. The results showed that frozen pirarucu fillets have evident sensory, phisico-chemical and microbiological stability along the storage time of 150 days, inducing to conclude this study found the basis to the conservation of pirarucu from aquaculture.



**Keywords:** pirarucu, aquaculture, freezing, stability, quality.

**INTRODUÇÃO:** O pirarucu é uma espécie com reconhecido potencial para a piscicultura, ao mesmo tempo que vem sofrendo sobrepesca ao longo das últimas décadas, gerando inquietações sobre a questão da proteção da espécie na natureza. Assim, o cultivo do pirarucu tem se mostrado promissor, e muitos estudos indicam seu grande potencial para a criação em cativeiro (Pereira-Filho e Roubach, 2005).

A avaliação sensorial da qualidade do pescado em geral está baseada em critérios da aparência, textura, odor, sabor e cor. O efeito da temperatura e do tempo de estocagem sobre o desenvolvimento da rancidez oxidativa e hidrolítica também tem sido objeto de pesquisas para a determinação da qualidade e da vida útil do pescado (Aubourg et al. 2005; Jesus et al, 2001). No filé congelado, a deterioração microbiana é inibida, a atividade enzimática é diminuída, porém as proteínas sofrem alterações tanto nas propriedades funcionais como nas propriedades estruturais (Connel, 1960). Essas alterações que ocorrem no pescado congelado são conhecidas como desnaturação por congelamento, sendo que o maior efeito do congelamento ocorre principalmente sobre proteínas e lipídios (Sikorski e Kolakowska, 1990).

A velocidade com que o pescado se deteriora está relacionada com diversos parâmetros, medidos por métodos sensoriais e físico-químicos. Em geral, a velocidade de deterioração depende das condições de armazenamento, e existem diversos fatores a considerar e muitos deles ainda continuam no nível de hipóteses (Huss, 1998). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tempo de estocagem em filés de pirarucu, procedente de piscicultura, estocados em temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , durante 150 dias.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Dezesesseis (16) exemplares juvenis de pirarucu, com pesos variando de 3 a 9 kg, foram abatidos por hipotermia, após ficaram em jejum durante 24 horas. Os peixes foram rapidamente transportados para a Planta Piloto de Pescado do INPA/Campus V8, onde foram processados na forma de filés sem pele (com peso médio de 300 g) e divididos em seis lotes separando as regiões ventral e dorsal. Os filés foram congelados a  $-30^{\circ}\text{C}$  em congelador de placas, embalados em sacos plásticos de polietileno, e



armazenados em freezer com controle de temperatura a  $-18^{\circ}\text{C}$ . As análises físico-químicas constaram das determinações de: Umidade, Proteína, Lipídeos e Cinza, seguindo AOAC (1990); pH, seguindo SÃO PAULO (1985); N-BVT, conforme modificação proposta por Jesus et al (2001); Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) seguindo Vyncke (1970); Textura instrumental, conforme Sigurgisladdottir et al. (1999), realizada em aparelho analisador de textura TA.XT2 (Stable Micro System, Surrey, UK); Capacidade de retenção de água (CRA), pelo método da centrifugação adaptado de Gomez-Guillen et al.(2000). As avaliações microbiológicas foram realizadas sobre amostras do filé estocado congelado, compreendendo as seguintes determinações: Contagem total de psicrófilos a  $7^{\circ}\text{C}$ ; Contagem total de mesófilos/psicrófilos a  $20^{\circ}\text{C}$ ; Contagem total de aeróbios a  $35^{\circ}\text{C}$ , conforme metodologia descrita em Silva et al. (1997) e Contagem de bactérias do grupo de coliformes totais e fecais, através da técnica do NMP, segundo ICMFS (1986). A análise sensorial foi constituída das provas de degustação sobre os filés dos peixes, utilizando tabela modificada a partir do esquema da Torry Research Station (Burgess, et al. 1971) para avaliação do peixe cozido.

A análise estatística constou da aplicação do teste t-Student para comparação entre duas variáveis, ao nível de  $\alpha=0,05$ . Nas análises sensoriais, houve aplicação da ANOVA para os dados normalizados, e aos que não estiveram assim, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis. Verificou-se a correlação entre as variáveis através da matriz de correlação e o emprego de modelo de análise de regressão correlacionando os parâmetros sensoriais e parâmetros físico-químicos com o tempo de estocagem (Zarr, 1999).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores de pH estiveram entre 6,61 a 6,41 (porção dorsal) e entre 6,60 a 6,44 (porção ventral), variação pequena e não significativa estatisticamente com relação ao período de estocagem a  $p<0,05$ . Na avaliação sensorial, observou-se que não houve variação significativa entre a carne da região lombar e da região ventral no instante que foram analisados. Porém, verificou-se que a carne dorsal obteve escores mais elevados, provavelmente pela influencia da sua concentração de lipídios, que foi mais baixa do que na porção ventral.



O N-BVT não se mostrou adequado para avaliar a qualidade das amostras de pirarucu congelado ao longo do tempo. Pela análise do TBA ao longo do período de estocagem, observou-se que na carne onde tem maior percentagem de lipídios (ventre), a velocidade de crescimento da oxidação é mais elevada. A estabilidade da carne menos gorda (lombo) apresenta maior correlação com o tempo de estocagem.

O conhecimento dos teores das proteínas solúveis em sal (%) mostra que os valores de solubilidade foram diminuindo durante o tempo de estocagem para as duas porções de tecido muscular. O músculo da região dorsal (lombo) apresentou alta correlação com o período de estocagem, mas no músculo ventral a correlação foi baixa, provavelmente por influência da concentração de gordura. Isso significa que a carne do dorso respondeu mais rapidamente ao processo de desnaturação protéica.

A avaliação microbiológica do filé foi realizada somente na região dorsal do peixe considerando a ação do frio nos microrganismos. Dessa maneira, esta análise foi realizada como controle do processo de estocagem a frio e não em função das características de composição química do tecido muscular. Observando-se que o número de microrganismos manteve-se dentro dos limites ou padrões normais.

**CONCLUSÃO:** a) Os filés de pirarucu mantiveram-se com boa qualidade para consumo humano durante os 150 dias, com base nas medições de pH, N-BVT, avaliação sensorial para o peixe cozido, e nas contagens microbiológicas;  
b) O percentual das proteínas solúveis em sal (PSS) apresentou excelente correlação com o tempo de estocagem dos filés congelados, sendo um bom índice para medir a qualidade dos filés;  
c) A correlação entre a qualidade da carne dorsal e da carne ventral (maior teor em lipídios) deixou bem evidente a diferença, indicada principalmente pelos resultados dos valores de TBARS.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AOAC. Association Official Analytical Chemists. 1990. **Official Methods of Analisis of AOAC**. 15 Ed. Washington, AOAC, 960p.



- AUBOURG, S.R, RODRIGUEZ A, GALLARDO J.M. 2005. Rancidity development during frozen storage of mackerel (*Scomber scombrus*): effect of catching season and commercial presentation. **European Journal of Lipid Science and Technology** 107(5):316-323.
- BURGESS, G.H.O.; CUTTING, C.L.; LOVERN, J.A.; WATERMAN, J. J. 1971. **El pescado y las industrias derivadas de la pesca**. 2. ed. Zaragoza (España), Ed. Acribia, 392p.
- CONNELL, J.J. 1960. **Control of fish quality** (4th ed.). London: Fishing News Books Limited. 344p.
- GOMEZ-GUILLEN, M.C.; MONTERO, P.; HURTADO, O.; BORDERIAS, A.J. 2000. Biological characteristics affect the quality of farmed atlantic salmon and smoked muscle. **Journal of Food Science**, 65(1):53-60.
- HUSS, H.H. 1998. **El pescado fresco: su calidad y câmbios de su calidad**. FAO Doc. Tec. de Pesca n. 348, Roma, 202p.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specification for Foods. 1986. **Microorganisms in Food. Sampling for Microbiological Analysis: Principle and Scientific Application**. 2 ed., Canadá. p 181-196.
- JESUS, R.S., LESSI, E., TENUTA-FILHO, A. 2001. Estabilidade química e microbiológica de "minced fish" de peixes amazônicos durante o congelamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(2): 144-148.
- PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. 2005. Pirarucu, *Arapaima gigas*. In: Baldisseroto, B. e Gomes, L.C. (Editores) **Espécies Nativas para a piscicultura no Brasil**. Santa Maria UFSM, p: 37-66.
- SÃO PAULO, Instituto Adolfo Lutz. 1985. Normas Analíticas. In: **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. ed. 3º, São Paulo: Governo de São Paulo, 317p. v.1.
- SIGURGISLADOTTIR, S.; HAFSTEINSSON, H.; JONSSON, A.; LIE, O.; NORTVEDT, R.; THOMASSEN, M.; TORRISEN, O. 1999. Textural properties of raw salmon fillets as related to sampling method. **Journal of Food Science** 64 (1):99-104.
- SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A. 1997. **Manual de métodos de análises microbiológicos de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela. 295 p.



- SIKORSKI, Z.E.; KOLAKOWSKA, A. 1990. Congelación de los alimentos marinos. *In: Tecnología de los Productos del Mar*. Zdzislaw E. Sikorski (Ed.). Editorial Acribia, Espanha, p: 149-167.
- VYNCKE, W. 1970. Direct determination of the thiobarbituric acid value in trichloroacetic extracts of fish as a measure of oxidative rancidity. *Fette Seifen Anstrichm* (12):1084 - 1087.
- ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. 3a. ed., Prentice Hall, 662p.