

## EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FRESCOR DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) ARMAZENADO SOBRE REFRIGERAÇÃO

Beatriz Lima Ribeiro<sup>1</sup>, Sérgio Luis Melo Viroli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médio Integrado em Meio Ambiente, Campus Paraíso – IFTO: [beatriz.ribeiro02@gmail.com](mailto:beatriz.ribeiro02@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Ciências -Professor do IFTO Campus Paraíso do Tocantins e-mail: [prof.viroli@ifto.edu.br](mailto:prof.viroli@ifto.edu.br)

**Resumo:** O Brasil possui imenso potencial para a piscicultura de água doce. Possui 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, clima favorável e crescente demanda por pescado no mercado interno. A produção de tambaqui vem se destacando no cenário nacional. Ele é nativo da Amazônia, podendo atingir até 108 cm e pesar até 30,0 kg, apresenta grande potencial para a piscicultura devido à preferência do consumidor e seu alto valor de mercado. O presente estudo avaliou a composição química e frescor do dos files de tambaqui (*colossoma macropomum*) através da evolução dos indicadores, teores de umidade, lipídeos, cinzas e proteínas. Os peixes foram eviscerados, acondicionados em caixas com gelo picado e armazenados sobre refrigeração temperatura média de 2 °C, por um período de 30 dias. Amostras foram retiradas aleatoriamente aos 10º, 20º, 30º, 40º dias, filetados, homogeneizados e analisados. As determinações físico químicas de teores de umidade, lipídeos, cinzas e proteínas dos files de Tambaqui (*colossoma macropomum*), foram realizadas em triplicada, expresso com média aritmética e de acordo com a metodologia preconizada nos métodos químicos e físicos para análise de alimentos das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados obtidos indicaram não houve grandes alterações nas propriedades físicas químicas do tambaqui. Das análises realizadas, somente a de proteína ficou abaixo do esperado pela literatura. Assim podemos afirmar que manter um peixe resfriado a 2 °C por um período de 40 dias, conserva todas as propriedades do peixe.

**Palavras-chave:** Refrigeração, tambaqui, composição química

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui imenso potencial para a piscicultura de água doce. Possui 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, clima favorável e crescente demanda por pescado no mercado interno (IBGE, 2013). A produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*) vem se destacando no cenário nacional. Ele é nativo da Amazônia, pode atingir até 108 cm e pesar até 30,0 kg, apresenta grande potencial para a piscicultura devido à preferência do consumidor e seu alto valor de mercado (GRAEF, 1995; MENEZES, 2008; SANTOS, 2010). O tambaqui é a principal espécie de peixe cultivado na Amazônia Ocidental, devido a sua importância regional e demanda crescente nos mercados nortistas do Brasil. É uma espécie onívora relativamente bem adaptada às condições de cativeiro, aceitando rações artificiais e completas com índices desejáveis de crescimento e conversão alimentar. Ainda alcança preços atrativos nos exigentes mercados das grandes cidades amazônicas como Manaus, principal pólo consumidor dessa espécie (ARAÚJO-LIMA E GOMES 2005).

Do ponto de vista nutricional, o alto valor biológico das proteínas do peixe coloca-se no patamar da carne bovina. Sabe-se, ainda, que o peixe constitui um alimento de origem animal, de fácil digestibilidade, com teor satisfatório em proteínas, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais, podendo ser indicado para pessoas de qualquer idade, principalmente crianças, adolescentes e idosos, além de pacientes convalescentes (LEDERER, 1991)



**Figura 01.** Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

A captura, armazenamento, transporte e comercialização são etapas para o sucesso da piscicultura, pois o pescado é altamente perecível e sofre uma série de reações autolíticas no músculo, que influenciam suas características organolépticas originais. (BERAQUET, 1985). O pescado é bastante susceptível ao processo de deterioração, pois apresenta pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água e rápida ação destrutiva das enzimas, razão pela qual é necessário conservá-lo em baixas temperaturas para que o mesmo se conserve por mais tempo (GASPAR JR. et al., 1997; BRESSAN, 2001).

Após a morte, o pescado sofre uma série de alterações microbiológicas, químicas e físicas, provocadas pelas enzimas musculares que hidrolisam proteínas e gorduras ocorrendo a ação dos microrganismos, provocando alterações químicas e físicas profundas no pescado (KAI, 1988). Em condições impróprias de armazenamento e temperatura, o pescado deteriora-se rapidamente por suas próprias condições autolíticas, mais especificamente por proteólise, forma predominante de autólise nos músculos dos pescados em temperatura acima de 10°C (TANCREDI, 2001). O pescado não pode ser submetido a uma temperatura de 4,4 °C por um tempo superior à 4h após sua captura pela embarcação, qualquer temperatura acima deste limite diminui significativamente a expectativa segura do prazo comercial do produto (PRICE, 1997). Com o processo de deterioração, o pescado vai perdendo suas características sensoriais, apresentando cheiro desagradável de amônia, tornando-se impróprio para o consumo (BERAQUET et al., 1985; NUNES et al., 1994).

Segundo Huss (1997) os processos de deterioração química mais importantes são as alterações que ocorrem na fração lipídica do peixe. O primeiro passo leva a formação de hidroperóxidos que não confere nenhum sabor, mas podem levar ao aparecimento de colorações castanhas ou amarelas no tecido do peixe. A degradação dos hidroperóxidos dá origem à formação de aldeídos e cetonas. Estes compostos têm um sabor forte de ranço e há deterioração química ou desenvolvimento do odor de ranço que pode ser impedido por um rápido manuseio do pescado à bordo e armazenagem do produto em condições de anóxia (embalagem à vácuo ou em atmosfera modificada). A utilização de antioxidantes pode ser também considerada. Os processos de oxidação, a autooxidação, envolvem apenas o oxigênio e os lipídeos instaurados. O pescado é altamente perecível, e como tal exige cuidados especiais na sua manipulação e preparo, principalmente ao nível das cozinhas de refeições, coletivas, industriais ou comerciais (GERMANO e GERMANO, 2003).

Com o processo de deterioração o pescado vai perdendo suas características sensoriais, tornando-se impróprio para o consumo (SOARES, 1988). Entretanto, as perdas de algumas

características podem dificultar esta avaliação sendo proposto em seus estudos índices químicos para avaliação do pescado, tais como: pH, bases voláteis totais (BVT) e histamina. As alterações bioquímicas provocam a deterioração do pescado. Esse mecanismo, dependerá da composição química e das condições de manuseio e armazenamento, pois o pescado é extremamente vulnerável a proliferação de micro-organismos deteriorantes, podendo se deteriorar mesmo submetido a refrigeração (ALMEIDA et al, 2008). As Bases Voláteis Totais (BVT) em conjunto com o potencial hidrogeniônico pH são utilizados como medidas de frescor, deterioração do pescado e controle e da qualidade do pescado (HOWGATE, 2010).

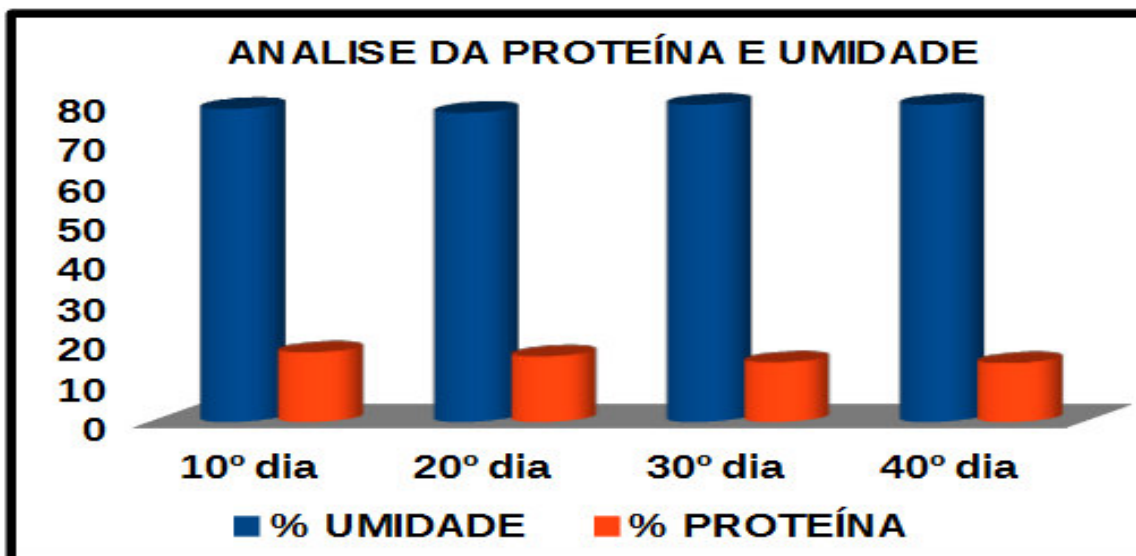
O presente estudo teve como objetivo avaliar evolução das alterações físico-química e composição centesimal do tambaqui estocado sob refrigeração por 40 dias

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A matéria prima utilizada foram provenientes de amostras de tambaqui *Colossoma macropomum*, coletadas, na Fazenda Paraíso, localizada no Município de Paraíso do Tocantins, Estado do Tocantins em outubro de 2010. Os peixes foram acondicionados vivos em caixas plástica com água e em seguida transportados para a unidade de processamento do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO Campus Paraíso do Tocantins, onde foram mortos e eviscerados. A pós a evisceração as amostras foram mantidas em refrigeração média de 2 °C por um período de 40 dias. Aos 0<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 20<sup>o</sup>, 30<sup>o</sup> e 40<sup>o</sup> dias foi coletadas amostras dos tambaquis armazenados sobre refrigeração. As amostras foram medidas, pesada e filetadas. Os filés produzidos sem pele e espinho foram triturados em liquidificador ou processador até a obtenção de uma massa homogênea, da qual foi retirada uma alíquota para as análises. As determinações físico-químicas de teores de umidade, lipídeos, cinzas e proteínas dos files de Tambaqui (*Colossoma macropomum*), foram realizadas em triplicada, expresso com média aritmética e de acordo com a metodologia preconizada nos métodos químicos e físicos para análise de alimentos das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

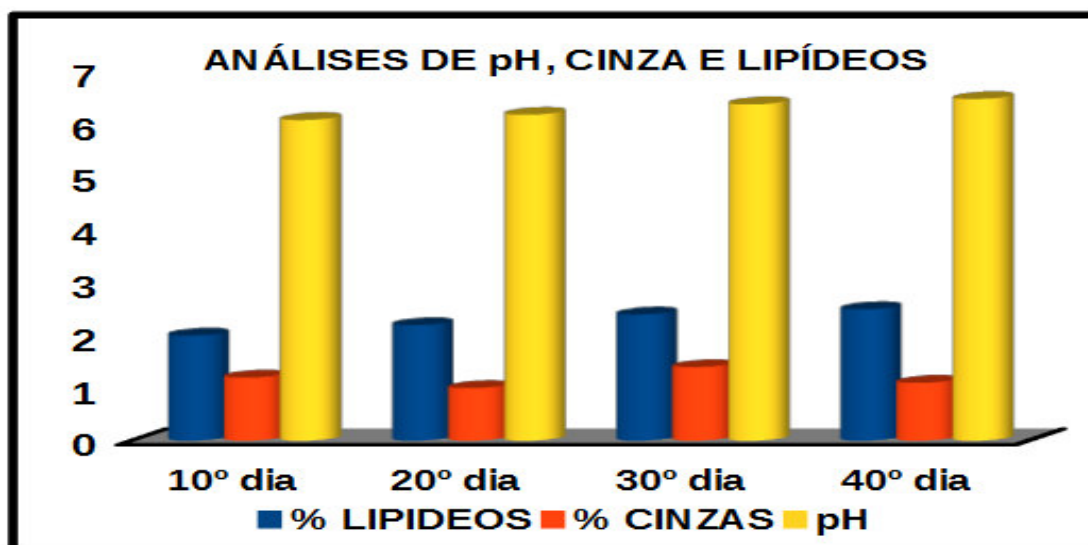
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gráficos 01 e 02 demonstram os resultados das análises de pH, umidade, lipídeos, cinzas e proteínas. A umidade obtida no 10<sup>o</sup> foi de 78,90%, sendo avaliado novamente ao 7<sup>o</sup> dia que apresentou uma umidade mais baixa, de 77,92%, enquanto aos 20<sup>o</sup> dia a umidade elevou novamente para 80,37%, mantendo um valor aproximado de 80,29% de umidade aos 30<sup>o</sup> dias. Em relação à umidade para Ogawa e Maia (1999), é de extrema importância a determinação da mesma, visto que um dos motivos da rápida deterioração da carne do pescado é sua alta concentração de água intramuscular. Os músculos dos peixes apresentaram teores entre 50 a 80% de umidade, tendo assim, a água como participante de diversas reações no tecido muscular, conferindo propriedades reológicas ao tecido muscular (SIKORSKI, 1994). Comprando esses valores obtidos com os valores citados por (ARAUJO 2006), que a umidade deve ter entre 70 e 85%, vimos que durante esses 40<sup>o</sup> dias de congelamento manteve a umidade dentro dos padrões permitidos. A primeira determinação de proteína, antes de colocar o peixe no congelador apresentou um teor de proteína de 17,60%, na segunda análise realizada ao 20<sup>o</sup> dia teve 16,56% de proteína, no 30<sup>o</sup> dia de congelamento teve 16,75% de proteína. Ao 40<sup>o</sup> dia de congelamento o teor de proteína chegou a 16,70%. Vimos que o teor de proteína teve uma queda desde a primeira realizada até a última análise realizada. Segundo (ARAUJO 2006) o teor de proteínas deve estar entre 20 e 25%, o que não foi alcançado na determinação de proteína no tambaqui, estando assim fora dos padrões especificados. No entanto, outros autores têm descrito teores de proteína menores do que o estabelecido por Araújo (2006). Almeida et al. (2006), que descreveu aos 43 dias o 18 % de proteínas mantendo-os congelados a -25°C.



**Gráfico 01.** Análise de umidade e proteína do tambaqui

Na primeira análise de determinação de lipídeos, apresentou um resultado de 2,05%, tendo um resultado sempre crescente. Aos 20<sup>o</sup> dia teve um teor de lipídeo de 2,23, aos 30<sup>o</sup> dias 2,30% e aos 40<sup>o</sup> um teor de 2,51% de lipídeos. Segundo (ARAÚJO 2006) o teor de lipídeos deve estar entre 1 a 10%, mantendo assim os resultados obtidos dentro do especificado. Na primeira determinação de cinzas realizada antes de congelar o peixe, mostrou um teor de minerais de 1,15%, aos 20<sup>o</sup> teve uma queda ficando em 0,94%. Ao 30<sup>o</sup> dia o teor de cinzas chegou a 1,35% e, 1,10% de teor de minerais na análise realizada ao 40<sup>o</sup> dia de congelamento. Em relação ao teor de minerais, no intervalo da primeira análise realizada e a última realizada aos 40<sup>o</sup> dia, conclui-se que o teor de minerais ficou de acordo com o citado pelo (ARAÚJO 2006) que é de 1 a 1,5% de cinzas.



**Gráfico 02.** Análises de lípidios, cinzas e potencial hidrogeniônico do tambaqui

O potencial hidrogeniônico pH é um dos índices de qualidade mais utilizados para a determinação do frescor de pescados, em decorrência da rapidez e da facilidade de medição, nas análises realizadas. O pescado analisado variou o pH entre 6,2 a 6,5. Quanto á acidez, não existe um padrão para peixes, pois a acidez em pescado é uma análise para justificar os resultados do pH, pois a mesma pode fornecer dados valiosos na apreciação do estado de conservação do pescado. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, assim confirmando os possíveis resultados alterados em relação ao pH. Rodrigues (2008) ao pesquisar o pH da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com pele e sem pele, cultivada, eviscerada e estocada em gelo, durante 28 dias, obteve o valor de pH em amostras com pele de 5,9 no primeiro dia de estocagem até 7,29 no 28º dia, enquanto em amostras sem pele o pH foi de 5,80 para 7,38 e ambas apresentaram-se dentro do permitido pela legislação até o 18º dia de estocagem.

## 6. CONCLUSÕES

Durante o período de armazenamento do tambaqui sob refrigeração não houve grandes alterações nas propriedades físicas químicas do tambaqui. Das análises realizadas, somente a de proteína ficou fora dos padrões estabelecidos pela literatura científica. Assim podemos afirmar que manter um peixe congelado por um período de 40 dias, conserva todas as propriedades do peixe.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. M. de; BATISTA, G. M. ; KODAIRA, M.; LESSI, E. Alterações post-mortem em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo. *Cienc. Rural* vol.36 n.º.4 Santa Maria July/Aug. 2006

ALMEIDA, N.M; VICENTAINER, J. V.; FRANCO, M.R.B. Composition of total, neutral and phospholipids in wild and farmed tambaqui (*Colossoma acropomum*) in the Brazilian Amazon area. *Journal of the Science os Food and Agriculture* 88; 1739 – 1747, 2008

ARAÚJO, L. C.; GOMES, L. 2005. Tambaqui *Colossoma macropomum*, p. 175-202. In: Gomes, L.C.; Baldiserotto, B. (Eds). *Natives species to fish farming in Brazil*. Vol. 1. Editora UFSM, Santa Maria, RS (in portuguese).

BERAQUET, N.J.; LINDO, M.M.K. **Transformações bioquímicas “post mortem” em pescado.** *Bol. ITAL*, Campinas, v. 22, p. 169-192, 1985.

BRESSAN, M.C. & PEREZ, J.R.O. **Tecnologia de carnes e pescado.** Centro de editoração / FAEPE. 240p.,2001.

GASPAR Jr, J.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; TAPIA, M.S.R. **Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira da Gentilândia, Fortaleza- CE.** *Higiene. Alimentar*, v.11, n.51, p.20-23,1997.

GERMANO, P. M. L. e GERMANO M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**, p. 1-

16, p. 3-37,126-139, 2001.

GRAEF, E.W. **As espécies de peixes com potencial para criação no Amazonas.** In: VAL. A.L.; HONCZARY, A. Criando peixe na Amazônia. 19.ed. Manaus : INPA 1995. p.29-43

HOWGATE, P. Traditional methods. Fishery products: quality, safety and authenticity. Blackwell Publishing Ltd. reino Unido, 2009.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca.** FAO – Documento Técnico sobre as Pescas Nº334. Roma, Itália, FAO, 176p. 1997.

IBGE. Brasil em números 2010. Rio de janeiro: IBGE, 2010. v.13. 332p.

KAI, M. MORAIS, C. **Vias de deterioração do pescado.** In: KAI, M., RUIVO, U. E. Controle de qualidade

LEDERER, J. Enciclopédia moderna de higiene alimentar. São Paulo, Manole Dois, t.II, 224 p. 1991

MENEZES, J. T. B. ;et al. Avaliação espermática pós descongelamento em tambaqui, *Colossoma macropomum* (Curvier, 1818). *Acta Amazônica* 38(2): 365 – 368, 2008

NUNES, A.M.N. Qualidade dos Pescados, Higiene Alimentar, São Paulo, v. 8, n.32, p.6-7, 1994. [apresentada no 1º Seminário de Vigilância Sanitária pesqueira: qualidades dos pescados.1994.São Paulo].

OGAWA, M & MAIA, E.L. Manual da Pesca Ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: 1999,Varela, v. 1, p. 253 – 269.

RODRIGUES T. P. Estudo de critérios para avaliação da qualidade da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivada; eviscerada e estocada em gelo. Niterói, 2008. 104 f. Tese (doutorado em medicina veterinária) – Faculdade de veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

SANTOS, L.; et al. Exigência proteica de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) após privação alimentar. *Acta Amazônica*, 40(3): 597- 604, 2010.

SIKORSKI, Z. E. Tecnologia de los productos del mar: recursos, composicion nutritiva y conservación. Zaragoza: Acribia. 1994. 329 p.

TANCREDI, R.C.P. FERES R.S.R.; SILVA, Y. Avaliação das condições higiênico- sanitárias na comercialização de pescados do Rio de Janeiro. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 80/81, p. 103, 2001.