



**Rendimento e composição centesimal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) por diferentes cortes e categorias de peso**

*Yield and centesimal composition of tambaqui (*Colossoma macropomum*) by different processing forms and weight categories*

**Leandro Kanamaru Franco de Lima, Shintya dos Santos Noletto<sup>2</sup>, Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos<sup>3</sup>, Danielle de Bem Luiz<sup>4</sup>, Peter Gaberz Kirschnik<sup>5</sup>**

**Resumo:** O processamento industrial do tambaqui necessita melhor padronização de cortes para maior valorização no atual mercado consumidor. Isso inclui, também, o conhecimento da sua composição centesimal por categoria de peso. O objetivo desse estudo foi analisar o rendimento e a composição bromatológica do lombo e da costela de tambaquis em três categorias de peso vivo destinados ao abate comercial. Um total de 48 exemplares foi utilizado para avaliação dos rendimentos de filé, carcaça, vísceras e cabeças. Os filés foram separados em lombo e costela para as avaliações dos teores de umidade, proteína, lipídeos totais e matéria mineral. Os resultados demonstraram que tambaquis com menor peso vivo apresentaram menor rendimento de vísceras e maior rendimento de filé ( $p < 0,05$ ). Os dados de composição centesimal evidenciaram aumento do teor de lipídeos totais no lombo dos animais com peso acima de 2.000 g. Além disso, foi observado maior conteúdo de matéria mineral nas amostras de lombo de peixes com peso inferior a 500 g, possivelmente pela existência de espinhas intramusculares nas amostras analisadas. O estudo demonstrou diferenças de rendimento e de composição nutricional que devem ser consideradas pela indústria processadora para melhor adequar a estratégia de comercialização e valorização da espécie.

Palavras-chave: pescado, qualidade, indústria, aquicultura

**Abstract:** The industrial processing of tambaqui needs better standardization of cuts for greater appreciation in the current consumer market. This also includes knowledge of its composition by weight category. The objective of this study was to analyze the yield and the bromatological composition of the loin and ribs of tambaqui in distinct categories of weight. A total of 48 specimens were used to evaluate the yield of fillet, carcass, viscera and heads. The flesh was separated in loin and rib for assessments of moisture, protein, total lipids and mineral matter contents. The results showed that tambaquis with lower weight presented lower viscera yield and higher fillet yield ( $p < 0.05$ ). The data of centesimal composition

evidenced an increase in the total lipid content in the loins of animals with more than 2,000 g of weight. In addition, higher ash content was observed in fish loins with less than 500 g of weight, possibly due to the presence of intramuscular spines in the analyzed samples. The study demonstrated differences in yield and nutritional composition that should be considered by the processing industry as strategy tools for commercialization and valorization of these species.

**Keywords:** Fish, quality, industry, aquaculture

---

Autor para correspondência; E. Mail: leandro.kanamaru@embrapa.br.

Recebido em 06.06.2018. Aceito em 00.00.2018

<http://dx.doi.org/>

\* Trabalho extraído de trabalho de conclusão de curso em Zootecnia.

Médico Veterinário, Embrapa Pesca e Aquicultura.

<sup>2</sup> Zootecnista, shintya\_zootecnia@hotmail.com.

<sup>3</sup> Zootecnista, Embrapa Pesca e Aquicultura, viviane.santos@embrapa.br.

<sup>4</sup> Engenheira de Alimentos, Embrapa Pesca e Aquicultura, danielle.luiz@embrapa.br.

<sup>5</sup> Zootecnista, Faculdade Católica do Tocantins, peter@catolica-to.edu.br.

## Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) figura dentre as espécies mais produzidas pela aquicultura brasileira (BRASIL, 2016). Nativo das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, o tambaqui apresenta características favoráveis ao cultivo pela sua rusticidade e rápida adaptação ao cativeiro (MENDONÇA et al., 2009; GOMES et al., 2010). A espécie é criada em praticamente todos os estados da federação, sendo considerado o principal peixe da região Amazônica (VAL et al., 2000).

O processamento industrial de sua carne ainda carece por padronização de cortes e maior valorização no atual mercado consumidor. Grande parte de sua produção tem sido comercializada

minimamente processada com a denominação de peixe fresco eviscerado. Por esse motivo, são necessários estudos para definir novas estratégias de cortes com o objetivo de agregar valor comercial e diversificar o processamento das espécies nativas no Brasil (PEDROZA FILHO et al., 2014).

De acordo com Kubitzka (2004), essa espécie apresenta uma carne saborosa, porém, com presença de espinhas intramusculares responsáveis por limitar o seu consumo em mercados mais exigentes. Conseqüentemente, a região das costelas tem sido apreciada e bastante comercializada pelas unidades de beneficiamento de pescado. Caraciollo et al. (2001) exploraram formas de processamento da carne do tambaqui

identificando ajustes no tamanho do peixe cultivado para atender as necessidades do mercado consumidor. Tambaquis maiores podem apresentar melhores rendimentos cárneos, porém trazem consigo um elevado acúmulo de gordura visceral (KUBITZA, 2004). Por outro lado, os tambaquis “curumins” são peixes menores (com peso médio de 500 gramas), provenientes de cultivo rápido e muito aproveitados pela culinária tradicional amazônica (GANDRA, 2010).

O conhecimento do valor nutritivo do filé e seu rendimento são importantes para a exploração industrial das espécies aquícolas com potencial de comercialização. Essas características dependem de fatores genéticos, morfológicos e fisiológicos (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). Macedo-Viegas et al. (2000) avaliaram o rendimento e a composição corporal da matrinxã em diferentes categorias de peso para o processamento industrial. Segundo os autores, o conhecimento destas informações pode definir estratégias para aumentar o aproveitamento integral da espécie. Estudos semelhantes também foram conduzidos para avaliar o rendimento e a composição centesimal de tilápias (MACEDO-VIEGAS; SOUZA & KRONKA, 1997; SANTOS et al., 2007; SIMOES et al., 2007) de curimatás

(REIDEL et al., 2004) e de bagres africano (SOUZA et al., 1999). Essas pesquisas são necessárias para agregar conhecimento e melhorar as formas de processamento das espécies aquícolas menos tradicionais.

O objetivo desse estudo foi analisar o rendimento e a composição centesimal de tambaquis para comercialização no estado do Tocantins, Brasil, considerando diferentes categorias de peso vivo e tipos de cortes.

### **Material e métodos**

O estudo foi realizado a partir da avaliação de 48 exemplares de tambaquis, separados em três classes de tamanho, totalizando 16 repetições por tratamento. Os peixes foram adquiridos de estabelecimentos comerciais no município de Palmas/TO.

Na Tabela 1 estão demonstrados os pesos médios e os dados biométricos utilizados para a classificação dos peixes. Para o grupo I, foram considerados tambaquis com peso superior a 2.000 g. No grupo II, foram classificados os peixes compreendidos na faixa de 1.500 g a 1.000 g e no grupo III, foram selecionados animais com peso inferior a 500 g.

Os dados de comprimento padrão e comprimento total foram obtidos com o auxílio de uma fita métrica acoplada em um ictiômetro. Para a determinação dos

rendimentos, todos os exemplares de tambaquis foram submetidos à filetagem manual, desenvolvida por um único operador para garantir uniformidade aos cortes. Na sequência, foram removidas da carcaça, as cabeças e as vísceras dos peixes. Todas as partes foram pesadas para o cálculo do rendimento final. Os valores médios de rendimento foram expressos em relação ao peso total de cada um dos peixes.

Todos os tambaquis foram analisados para o conhecimento de sua composição centesimal. Inicialmente, os filés foram, individualmente, separados em duas partes correspondentes à região da costela e do lombo. Na sequência, as amostras foram trituradas e homogeneizadas para a determinação do percentual de umidade, matéria mineral, lipídeos totais e proteína bruta, de acordo com as metodologias descritas pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2010). A umidade foi determinada pela diferença da matéria seca obtida por meio de secagem em estufa a 105°C até peso constante.

A matéria mineral foi analisada após incineração da matéria seca em forno mufla a 550°C, durante 5 horas. O teor de lipídeos totais foi obtido por extração em

éter de petróleo pelo método de soxhlet e a proteína bruta foi analisada pelo método de Kjeldahl para obtenção do nitrogênio total da amostra, posteriormente multiplicado pelo fator 6,25. Todas as análises de composição centesimal foram realizadas em triplicata.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida por teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para comparação das médias de rendimento e composição centesimal nos diferentes tipos de cortes, dentro dos grupos, e nos cortes realizados entre os grupos. Para isto utilizou-se o programa estatístico *GraphPad InStat®*, *Version 3,06, 32 bit for Windows*.

## Resultados

As avaliações biométricas dos peixes demonstraram que os tambaquis apresentaram valores de comprimento total entre 50 e 25 cm (Tabela 1). O maior exemplar do agrupamento I apresentou 2.600 g de peso vivo e o menor peixe do grupo III apresentou 234 g de peso vivo. No grupo II, a variação de peso foi de 1.100 g e 1.300g. Os valores médios de peso vivo, comprimento total e comprimento padrão estão demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características biométricas e peso médio corporal dos exemplares de tambaquis utilizados no estudo para determinação dos grupos experimentais

Grupo*	Categoria de peso	Peso vivo (g)	Comprimento padrão (cm)	Comprimento total (cm)
I	(> 2.000 g)	2.108 ± 200,9	37,7 ± 1,5	46,8 ± 1,9
II	(1.500 - 1.000 g)	1.242 ± 73,3	31,9 ± 0,6	40,3 ± 0,9
III	(< 500 g)	410 ± 100,9	21,9 ± 1,8	28,7 ± 2,1

\* número total de animais utilizados por grupo = 16.

Os resultados de rendimento dos tambaquis estão apresentados na Tabela 2. Houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) apenas para o rendimento de vísceras e filé dos peixes nos grupos I (10,3%) e III (8,6%) e no grupo III (57,5%) comparado

aos outros dois agrupamentos (48,7% e 44,6%), respectivamente.

Tambaquis com menor peso vivo apresentaram menor rendimento de vísceras e maior rendimento de filé.

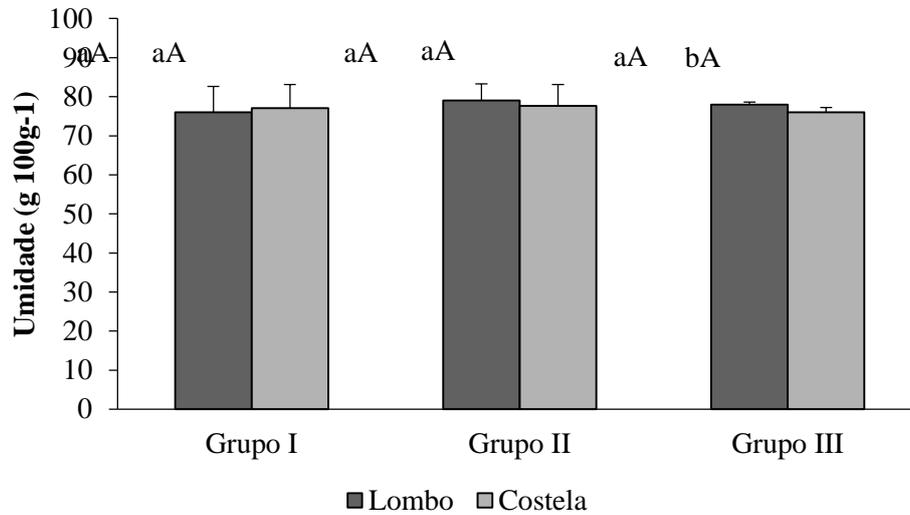
**Tabela 2.** Análise de rendimento dos tambaquis por grupo conforme a categoria de peso

Rendimento*	Grupo I** (%)	Grupo II** (%)	Grupo III** (%)	p
Vísceras	10,3 ± 1,5 <sup>a</sup>	8,9 ± 0,8 <sup>ab</sup>	8,6 ± 1,9 <sup>b</sup>	0,0172
Cabeças	22,6 ± 2,8 <sup>a</sup>	24,1 ± 2,0 <sup>a</sup>	24,3 ± 4,7 <sup>a</sup>	0,4151
Carcaças	12,2 ± 1,2 <sup>a</sup>	13,3 ± 2,5 <sup>a</sup>	13,6 ± 2,7 <sup>a</sup>	0,1555
Filé	48,7 ± 5,5 <sup>b</sup>	44,6 ± 8,3 <sup>b</sup>	57,5 ± 8,7 <sup>a</sup>	0,0008

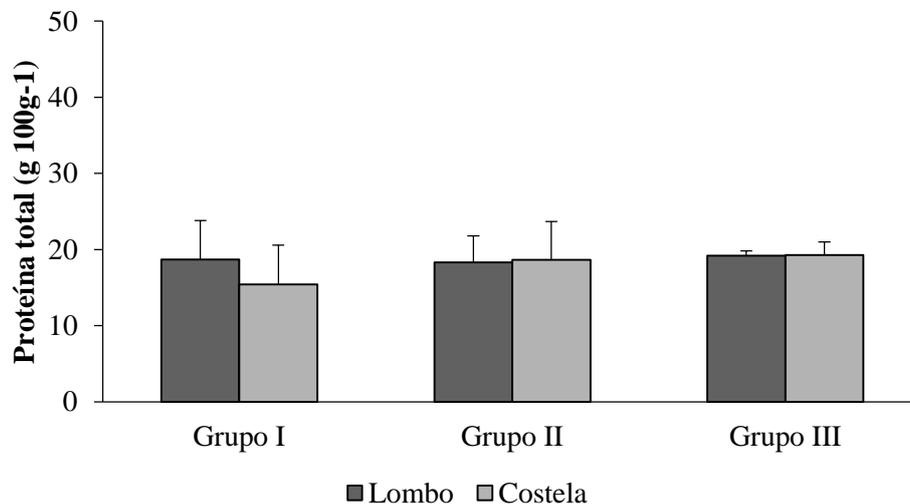
\*Médias e desvios-padrão seguidos de letras diferentes, em uma mesma linha para colunas diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. \*\* Grupo I – categoria de peso acima de 2.000 g; Grupo II – categoria de peso entre 1.500 e 1.000 g; Grupo III – categoria de peso abaixo de 500 g.

As análises de composição estatísticas entre grupos e tipos de cortes centesimal evidenciaram diferenças dentro dos grupamentos ( $p < 0,05$ ),

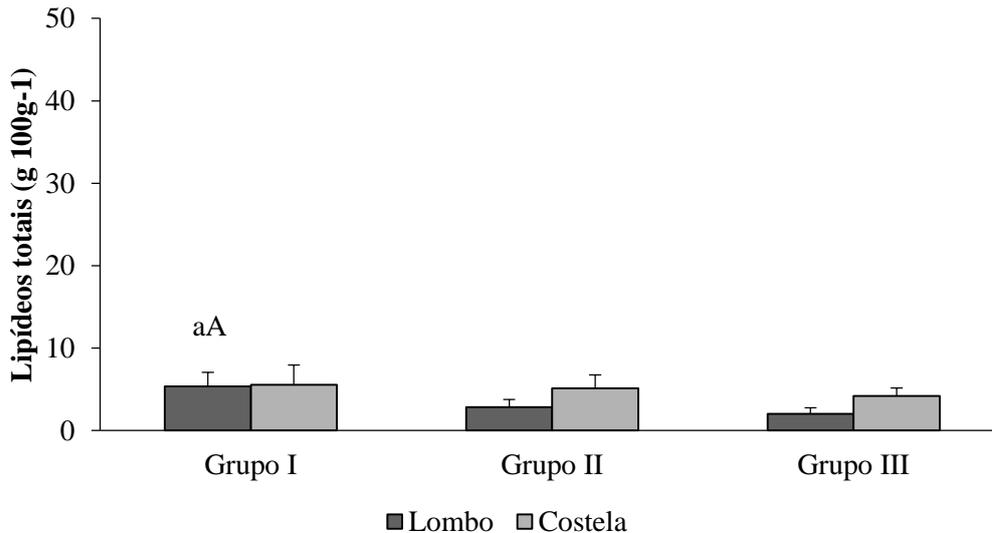
conforme demonstrado nas Figuras 1, 2, 3 e 4.



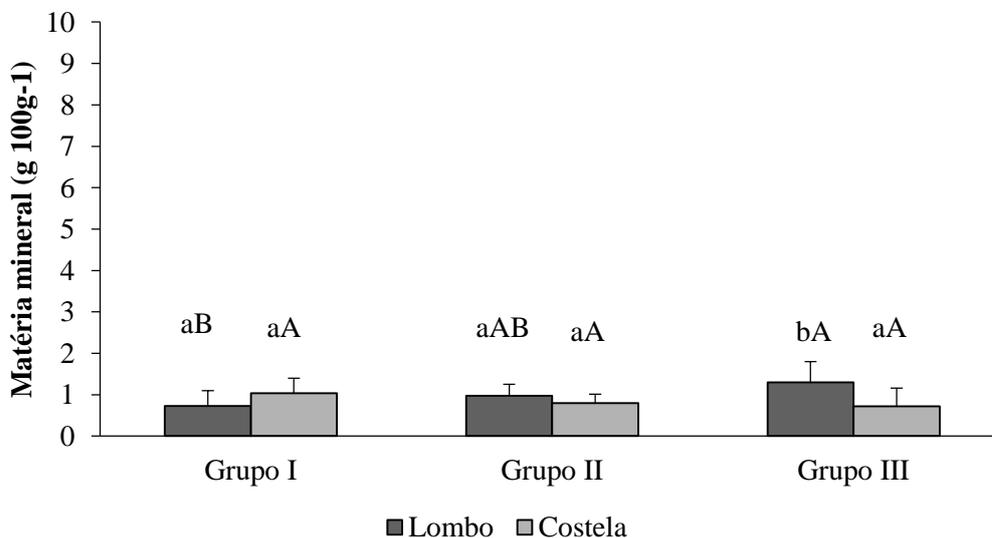
**Figura 1.** Resultados da análise de umidade em amostras de tabaquis para os tipos de cortes e grupos estudados (base úmida). Letras iguais, minúsculas, para colunas de lombo e costela dentro de um mesmo grupo, e maiúsculas, para colunas de lombo e costela de grupos diferentes, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. (Grupo I – categoria de peso acima de 2.000 g; Grupo II – categoria de peso entre 1.500 e 1.000 g; Grupo III – categoria de peso abaixo de 500 g).



**Figura 2.** Resultados da análise de proteína total em amostras de tabaquis para os tipos de cortes e grupos estudados (base úmida). Letras iguais, minúsculas e maiúsculas, respectivamente, para colunas de lombo e costela do mesmo grupo e para colunas de lombo e costela em grupos diferentes, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. (Grupo I – categoria de peso acima de 2.000 g; Grupo II – categoria de peso entre 1.500 e 1.000 g; Grupo III – categoria de peso abaixo de 500 g).



**Figura 3.** Resultados da análise de lipídeos totais em amostras de tabaquis para os tipos de cortes e grupos estudados (base úmida). Letras iguais minúsculas, para colunas de lombo e costela dentro do mesmo grupo e maiúsculas, para colunas de lombo e costela de grupos diferentes, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. (Grupo I – categoria de peso acima de 2.000 g; Grupo II – categoria de peso entre 1.500 e 1.000 g; Grupo III – categoria de peso abaixo de 500 g).



**Figura 4.** Resultados da análise de matéria mineral em amostras de tabaquis para os tipos de cortes e grupos estudados (base úmida). Letras iguais minúsculas, para colunas de lombo e costela dentro do mesmo grupo e maiúsculas, para colunas de lombo e costela de grupos diferentes, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. (Grupo I – categoria de peso acima de 2.000 g; Grupo II – categoria de peso entre 1.500 e 1.000 g; Grupo III – categoria de peso abaixo de 500 g).

A Figura 1 apresenta os valores de umidade encontrados nas amostras de filés dos tambaquis. De acordo com os resultados, não houve diferença entre lombo e costela dentro dos grupos I e II. Nesses agrupamentos, foram encontrados valores de 76% e 77,1% para lombo e costela e de 79% e 77,6% para lombo e costela, respectivamente. Apenas o grupo III apresentou diferenças entre os cortes. As amostras de lombo demonstraram teores de umidade superiores (78%) aos de costela (76%) ( $p < 0,0001$ ).

Não houve diferença estatística nos resultados de proteína em todas as amostras de lombo e costela para os diferentes grupos estudados ( $p > 0,05$ ). Os valores de proteína encontrados nos lombos dos tambaquis dos grupos I, II e III foram, respectivamente, 18,7%, 18,3% e 19,2%. Os valores obtidos nas análises da região da costela dos peixes foram 15,4% para o grupo I, 18,7% para o grupo II e 19,3% para o grupo III (Figura 2).

Os resultados de lipídeos totais, apresentados na Figura 3, demonstraram diferenças para as amostras de lombo e costela. Os animais dos agrupamentos II e III evidenciaram maior deposição de gordura na região da costela. Os resultados, nos grupos II e III, foram de 2,9% e 2,0% para lombo e 5,1% e 4,2% para costela, respectivamente. Quando

comparados os teores lipídicos entre os agrupamentos, somente o lombo do agrupamento I ( $p < 0,0001$ ) apresentou diferença, o que demonstra maiores quantidades de gorduras nos animais com maior peso vivo. Os tambaquis com peso vivo superior a 2.000 g não apresentaram diferenças nos teores de lipídeos de lombo (5,4%) e costela (5,5%).

Os teores de minerais também apresentaram diferença entre amostras de lombo e costela dentro de um mesmo agrupamento e entre os grupos estudados para um mesmo corte (Figura 4). Nesse caso, apenas no grupo III o teor de cinzas (1,3%) encontrado no lombo foi maior em relação ao da costela (0,7%). Comparando os três grupos quanto ao teor de matéria mineral do lombo o grupo III também evidenciou superioridade em relação aos grupos I (0,7%) e II (1,0%). Não houve diferença estatística para as amostras de costela (1,0% para o grupo I, 0,8% para o grupo II e 0,7% no grupo III) ( $p > 0,05$ ).

### **Discussão**

O rendimento de filé do pescado pode variar substancialmente de uma espécie para a outra. A conformação do corpo e as diferenças de tamanho de um peixe comercial são características que devem ser ponderadas para avaliar o seu rendimento na indústria. Bombardelli et al. (2007) reportaram diferenças de

rendimentos nos filés que foram, possivelmente, influenciados pela variação dos tipos de cortes utilizados. Os filés dos tambaquis analisados no presente estudo foram representados pela porção lateral direita e esquerda do peixe, retiradas do espinhaço central e livre das nadadeiras e vísceras para um melhor acabamento. Consequentemente, permaneceram no filé a pele, as espinhas intramusculares e as costelas para efeito de cálculo e comparação dos resultados demonstrados na Tabela 2.

O pacu (*Piaractus mesopotamicus*) é uma espécie nativa brasileira que muito se assemelha com o tambaqui pelas suas características morfológicas. Os dados de rendimento desse pescado foram avaliados por Lima et al. (2012). De acordo com os autores, pacus com peso médio de 1.320 g apresentaram rendimentos de 84,5% para o produto peixe eviscerado, 20,8% para a cabeça, 30,2% para o filé com pele e espinhas, 15,5% para vísceras e 10,9% para carcaça inteira. Comparativamente, os valores encontrados para o tambaqui foram melhores devido ao maior percentual de filé (44,6%) e ao menor percentual de vísceras (8,9%) para o agrupamento de peso semelhante. O mesmo pode ser observado quando esses resultados de tambaqui foram comparados com os dados de rendimentos disponibilizados por

Bombardelli et al. (2007) para pacus criados em sistemas de tanques-rede e alimentados com diferentes tipos de ração.

Em outro estudo, foram analisados os efeitos do peso ao abate nos rendimentos do processamento do pacu (BASSO et al., 2011). O trabalho demonstrou que o rendimento de filé foi superior nas categorias com maior peso vivo (32,3% para rendimento de filé, 14,5% para rendimento de vísceras e 16,39% para rendimento de cabeça em peixes com peso entre 600 g e 1.285 g). Esses resultados foram apresentados como uma possibilidade de se utilizarem peixes maiores para a filetagem e peixes menores para o consumo na forma eviscerada. Entretanto, é importante considerar que esses organismos aquáticos cultivados em sistemas intensivos, quando alimentados com ração por longos períodos, tendem a acumular gordura na cavidade abdominal, aumentar o índice de gordura visceral e diminuir a qualidade para o consumo (OGAWA & MAIA, 1999; FARIA et al., 2003; KUBITZA, 2004; FERNANDES et al., 2010).

Fernandes et al. (2010) avaliaram o rendimento no processamento de tambaquis em diferentes tempos de cultivos. O trabalho demonstrou maior rendimento de filé e do produto eviscerado sem cabeça nos animais com maior tempo

de cultivo. Entretanto, de acordo com os dados da Tabela 2, os peixes com maior peso vivo não apresentaram, necessariamente, os melhores dados de rendimentos industriais. Os tambaquis com peso médio de 500 g forneceram um rendimento maior de filé justificado pelo menor quantitativo de vísceras. Tais constatações corroboram com o fato de que os estudos de rendimentos dependem muito das condições do processamento da matéria-prima e da padronização do tamanho e dos cortes realizados por manipuladores experientes.

O conhecimento da composição corporal dos peixes demonstra sua importância nutricional. Os teores de lipídeos, proteínas e minerais, por exemplo, podem sofrer alterações durante o tempo de cultivo ou época de captura (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; OGAWA & MAIA, 1999). Macedo-Viegas et al. (2000) analisaram a composição centesimal de uma espécie tradicional amazônica (matrinxã) em distintas categorias de peso e encontraram diferenças significativas apenas para o teor de minerais. Dessa forma, ficou assegurada inexistência de qualquer diferença lipídica e proteica para esse produto quando comercializado com peso vivo entre 400 g e 700 g. Para o tambaqui, o presente estudo evidenciou diferenças, de acordo com a

categoria de peso, para os teores de lipídeos e matéria mineral (Figuras 3 e 4). Quanto maior o peso dos animais ao abate, maior conteúdo lipídico e menor percentual de matéria mineral serão encontrados na região do lombo.

Em outro estudo, Arbeláez-Rojas et al. (2002) analisaram a composição centesimal de juvenis de tambaquis cultivados em canais de igarapés e viveiros escavados. De acordo com os autores, a condição em que os peixes foram mantidos interferiu significativamente na taxa de deposição de gordura, sendo maior quando demonstrada menor necessidade de movimentação no ambiente. A concentração de gordura no filé destes tambaquis após 170 dias de cultivo foi de 1,4% no sistema de igarapés e 2,41% nos viveiros escavados. Sales & Maia (2013), por sua vez, estudaram a composição de lipídeos totais em amostras de tambaquis com peso vivo médio de 2.500 g e encontraram valores entre 6,5% e 6,8% de lipídeos totais nas amostras analisadas. Embora não tenha sido estudada a separação do filé dos peixes em lombo e costela, os resultados destes trabalhos evidenciaram diferenças no conteúdo lipídico em animais com diferentes categorias de peso vivo. Pela Figura 3 ficaram demonstrados os ganhos lipídicos na região do lombo de tambaquis,

sobretudo, na categoria de maior peso vivo. Além disso, os animais desse estudo eram provenientes de cultivo em viveiro escavado, considerado como um sistema semi-intensivo e capaz de adicionar quantidades significativas de lipídeos nos animais (ARBELÁEZ-ROJAS et al., 2002), principalmente, na cavidade abdominal e aumentar o rendimento de vísceras nos peixes (Tabela 1).

Com relação ao conteúdo de minerais, foi observada diferença estatística apenas entre os lombos dos exemplares de tambaquis com maior e menor peso (Figura 4). Essa característica pode ser explicada pela detecção das pequenas espinhas intramusculares, existentes nas amostras de lombo dos animais menores, pelas análises laboratoriais. Essa condição aumentou os teores de cinzas encontrados na categoria III em comparação com as amostras de lombo dos tambaquis com mais de 2.000 g de peso vivo (categoria I).

### Conclusão

Existem diferenças de rendimento e composição centesimal entre tambaquis na faixa de peso entre 500 g a 2.500 g de peso vivo e entre o lombo e a costela de um mesmo exemplar, conforme seu peso ao abate. Consequentemente, torna-se importante para a indústria processadora considerar tais resultados para o seu

beneficiamento, utilizando essas informações para identificar a melhor estratégia de comercialização.

### Referências

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. **Official Methods of Analysis**. 18. ed. Washington: AOAC, 2010. 1094 p.

2. ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALLOSSI, D.M.; FIM, J.D.I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1059-1069, 2002. DOI:dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000500001.

3. BASSO, L.; FERREIRA, M.W.; SILVA, A.R. Efeito do peso ao abate nos rendimentos dos processamentos do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.5, p.1260-1262, 2011. DOI:dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000500033.

4. BOMBARDELLI, R.A.; BENCKE, B.C.; SANCHES, E.A. Processamento da carne do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivado em tanques-rede no reservatório de Itaipu. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, n.4, p.457-463, 2007. DOI:10.4025/actascianimsci.v29i4.1018.

5. BRASIL. Instituto brasileiro de geografia e estatística. IBGE. **Produção da pecuária municipal 2015**. vol. 43. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 49 p.

6. CARACIOLO, M.S.B.; KRUGER, S.R.; COSTA, F.J.C.B. Estratégias de filetagem e aproveitamento da carne de tambaqui.

**Panorama da Aquicultura**, v.11, n.67, p.25-29, 2001.

7. CONTRERAS-GUSMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: Funep, 1994. 409 p.

8. FARIA R.H.S.; SOUZA, M.L.R.; WAGNER, P.M.; POVH, J.A.; RIBEIRO, R.P. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1757) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.1, p.21-24, 2003. DOI: 10.4025/actascianimsci.v25i1.2068.

9 FERNANDES, T.R.C.; DORIA, C.R.C.; MENEZES, J.T.B. Características de carcaça e parâmetros de desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) em diferentes tempos de cultivo e alimentado com rações comerciais. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.36, n.1, p.45-52, 2010.

10. GOMES, L.C.; SIMÕES, L.N.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Eds.) **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2010. p.175-204.

11. GANDRA, A. L. **O mercado de pescado da região metropolitana de Manaus**, Montevideo: INFOPECA/CFC/FAO, 2010. 91 p.

12. KUBITZA, F. Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Panorama da Aquicultura**, v.14, n.83, p.25-29, 2004.

13. LIMA, M.M.; MUJICA, P.I.C.; LIMA, A.M. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v.15, p.41-

46, 2012 DOI:dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000031.

14. MACEDO-VIEGAS, E.M.; SCORVO, C.M.D.F.; VIDOTTI, R.M.; SECCO, E.M. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.22, n.3, p.725-728, 2000. DOI:10.4025/actascianimsci.v22i0.3138.

15. MACEDO-VIEGAS, E.M.; SOUZA, M.L.R.; KRONKA, S.N. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. **Revista Unimar**, v.19, n.3, p.863-870, 1997.

16. MENDONÇA, P.P.; FERREIRA, R.A.; VIDAL JUNIOR, M.V.; ANDRADE, D.R.; SANTOS, M.V.B., FERREIRA, A.V.; REZENDE, F.P. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.223, p. 323-331, 2009.

17. OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999. 430 p.

18. PEDROZA FILHO, M.X.; BARROSO, R.M.; FLORES, R.M.V. **Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2014. 66p.

19. REIDEL, A.; OLIVEIRA, L. G.; PIANA, P. A.; LEMAINSKI, D.; BOMBARDELLI, R. A.; BOSCOLO, W. R. Avaliação de rendimento e características morfométrias do curimatá (*Prochilodus lineatus*, Valenciennes, 1836) e do piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, Garavello e Britski, 1988) machos e fêmeas. **Revista Varia Scientia**, v.04, n.08, p.71-78, 2004.

20. SALES, R.O.; MAIA, E.L. Composição química e classes de lipídios em peixe de água doce tambaqui, *Collossoma macropomum*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.7, n.2, p.31-44, 2013. DOI:dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20130009.

21. SANTOS, V.B.; FREITAS, R.T.F.; LOGATO, P.V.R.; FREATO, T.A.; ORFÃO, L.H.; MILLIOTI, L.C. Rendimento do processamento de linhagens de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em função do peso corporal. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.554-562, 2007. DOI:dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000200041.

22. SIMÕES, M.R.; RIBEIRO, C.F.A.; RIBEIRO, S.C.A.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, p.608-613, 2007. DOI:dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000300028.

23. SOUZA, M.L.R.; LIMA, S.; FURUYA, W.M., PINTO, A.A.; LOURES, B.T.R.R.; POVH, J.A. Estudo de carcaça do bagre africano (*Calarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.21, n.3, p.637-644, 1999.

24. VAL, A.L.; ROLIM, P.R.; RABELO, H. Situação atual da aquicultura na Região Norte. In: Valenti, W.C.; Poli, C.R.; Pereira, J.A.; Borghetti, J.R. (EdS.). **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, 2000. p.247-266.