

**Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) E Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**

Bromatological analysis of filet pacu (*Piaractus mesopotamicus*), pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) and tambaqui (*Colossoma macropomum*)

BOTELHO, Hortênciã Aparecida<sup>1\*</sup>; COSTA, Adriano Carvalho<sup>2</sup>; FERNANDES, Érica Machado<sup>3</sup>; CAFÉ, Marcos Barcellos<sup>4</sup>; FREITAS, Rilke Tadeu Fonseca de<sup>5</sup>

<sup>1,4</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO

<sup>2</sup>Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde - GO

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista – UNESP- Campus Registro – SP

<sup>5</sup>Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras – MG

\*Autor para correspondência: hortenciabot@gmail.com

Artigo enviado em: 05/05/2017, aceito para publicação em 20/06/2017

DOI:

**RESUMO**

O trabalho foi realizado com objetivo de comparar os teores de matéria seca, matéria mineral, extrato etéreo e proteína bruta presente no filé de pacu, pirapitinga e tambaqui. Foram utilizados 10 peixes da espécie pacu, 10 pirapitinga e 10 tambaqui criados em sistema de recirculação no Setor de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras. Após 465 dias de cultivo, os animais foram abatidos, o filé retirado, pesado, liofilizado e então submetido à análise bromatológica. Para a análise dos dados foi realizado o teste Scott Knott para verificar a diferença entre as espécies. Em adição foi realizado as correlações das variáveis bromatológica e peso corporal. Observou-se que para o teor de matéria seca houve diferença significativa entre as espécies sendo que para o tambaqui a média de matéria seca foi superior às espécies pacu e pirapitinga. Não houve diferença significativa entre as espécies para a matéria mineral. Para o teor de extrato etéreo houve diferença significativa entre as espécies. O tambaqui apresentou maior teor de extrato etéreo, e a pirapitinga o menor. O teor de proteína bruta na matéria seca e na matéria natural diferiram significativamente entre as espécies, sendo que a espécie tambaqui apresentou menor teor de proteína bruta no filé. No entanto, as espécies pacu e pirapitinga apresentaram maior teor e não diferiram. Na análise de correlação a matéria seca apresentou forte correlação com o extrato etéreo indicando que peixes com maior teor de matéria seca apresentam maior teor de gordura em sua carne.

Palavras-chave: Espécie. Peixes. Peso. Teor.

### ABSTRACT

The study was conducted to compare the contents of dry matter, ash, ether extract and crude protein present in pacu, pirapitinga and tambaqui fillets. It was evaluated 30 individuals of each specie, raised in recirculation system at the fish farming sector of Federal University of Lavras. After 465 days of cultivation, fish were slaughtered; the fillet was removed, weighed, lyophilized and then subjected to bromatological analysis. Scott Knott test was performed to detect differences between species. In addition, it was carried out the correlations of bromatological variables and body weight. It was observed that the dry matter content was significant between the species, being the dry matter average for tambaqui higher than for pacu and pirapitinga. There was no significant difference between the species for the mineral matter. The ether extract content was significant difference between species. The tambaqui presented the greater content of ether extract, and pirapitinga the lowest. The crude protein content in dry matter and natural matter differed significantly between species, which tambaqui fillet showed lower crude protein content. However, the species pacu and pirapitinga presented greater content although did not differ. In the correlation analysis the dry matter showed a strong correlation with the ether extract indicating that fish with greater content of dry matter shows greater content of fat in the fillet.

Key-words: Specie. Fish. Weight. Content.

### INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma alternativa para aumentar a produção de alimentos, contribuindo de forma significativa para o setor alimentício. Dentre as diversas espécies cultivadas no Brasil, as espécies exóticas como a carpa e tilápia representam 63,4% da produção de pescado continental oriundos da aquicultura (Brasil, 2012). Já as espécies nativas, pacu (*Piaractus mesopotamicus*), pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus híbridos juntos correspondem a 26,08% da produção da aquicultura continental (MPA, 2012).

O produto de maior interesse na aquicultura ainda é a carne sobre a qual há poucos estudos relacionados à sua composição química. A bromatologia estuda os alimentos e tem como principal objetivo à obtenção da composição química, ou seja, a determinação

das frações nutritivas de um alimento. Estas frações são essenciais para a manutenção da vida e são classificadas em água, proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais. Segundo Ogawa e Maia (1999), as características da carne de pescado são bastante variáveis, contendo aproximadamente 20% de proteína, 1 a 2% de cinzas e 0,6 a 36 % de lipídeos. Estas flutuações na composição centesimal de peixes são frequentes e variam de acordo com o peso do animal, espécie, estado fisiológico, idade, regiões do corpo, dieta alimentar, entre outros (Macedo-Viegas et al., 2002). Os lipídios e as proteínas são nutrientes importantes para formação do tecido corporal, sendo os principais responsáveis pelo ganho de peso e crescimento nos peixes, estando presente em diferentes tecidos ou órgãos de acordo com a espécie e idade do animal, afetando a qualidade da carne (Regost et al., 2001).

Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Dessa forma o trabalho foi realizado com o objetivo de comparar os teores de matéria seca, matéria mineral, extrato étereo e proteína bruta presentes no filé de pacu (*Piaractus*

*mesopotamicus*), da pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi submetido e aprovado pelo Comitê de Bioética Animal de protocolo n° 074/13. O estudo foi realizado no Laboratório de Recirculação do Setor de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras – MG, durante o período de março de 2014 a julho de 2015, totalizando 465 dias. Foram utilizados inicialmente 30 alevinos de peixes redondos com 30 dias de idade das espécies pacu, pirapitinga e tambaqui sendo 10 peixes de cada espécie. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os animais distribuídos em 6 caixas de 250 litros d'água, sendo duas caixas para cada espécie, onde permaneceram até os 180 dias de idade. De 180 dias de idade até o abate, os animais foram transferidos para um sistema com caixas d'água de 500 litros, sendo mantidos os mesmos animais em cada caixa.

Durante todo período experimental, os peixes foram alimentados duas vezes ao dia (8h e 14h) com ração comercial extrusada composta basicamente de farinha de carne e ossos de bovino, milho integral moído, farelo de soja e farelo de glúten de milho. Inicialmente até os 180 dias, os peixes foram alimentados com ração contendo 32 % de proteína e após este período, alimentados com ração contendo 28 % de proteína. Ao final de 495 dias de idade o peso médio dos peixes foram 502, 816 e 1544 gramas para o pacu, pirapitinga e tambaqui, respectivamente. Os animais foram anestesiados com benzocaína diluída em água a uma

concentração de 200 mg/L e logo após abatidos por secção da medula. Posteriormente, o filé foi retirado e pesado.

As análises bromatológicas do pescado foram feitas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Para determinação da composição química do pescado, os filés foram congelados à temperatura de - 75° C e então submetidos ao processo de liofilização (Liofilizador Liobras-Modelo L202, São Carlos – Brasil) por 72 horas. Os filés depois de liofilizados foram pesados e em seguida submetidos á moagem em um moedor tipo panela, até ficarem homogêneos. Todas as análises da composição centesimal foram realizadas segundo o método de Weende, conforme a A.O.A.C. (2005), onde foram determinados: matéria seca, cinzas, proteína bruta e extrato étereo. Em seguida foram calculadas as correlações para as variáveis bromatológicas e peso.

Para análise estatística foi realizado a análise de resíduo, ou seja, de normalidade (Shapiro Wilk), homogeneidade de variância (Levene) e correlação dos resíduos (Durbin Watson). Posteriormente, quando a análise de variância indicava efeito da espécie, foi realizado o teste de Scott Knott para verificar a diferença das médias das espécies. A análise foi realizada utilizando o ambiente de programação 3.3.2 (R Development Core Team, 2015).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Os parâmetros de qualidade de água (pH, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito e nitrato), durante o período experimental foram satisfatórios para o cultivo de acordo com os limites recomendados pela resolução nº. 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Brasil, 2005). Ao final do cultivo a espécie pacu foi a que apresentou o menor peso médio, contudo, o tambaqui teve o maior peso, indicando ser uma espécie com melhor desempenho no sistema de recirculação. A matéria seca dos peixes diferiu significativamente entre as espécies ( $P < 0,05$ ) sendo que a espécie tambaqui foi a que apresentou o maior teor (Tabela 1). Os teores de umidade estimados pela diferença de 100 menos o valor estimado da matéria seca para cada espécie foram 71,19; 71,36 e 67,79 para pacu, pirapitinga e tambaqui, respectivamente. Dessa forma, o tambaqui tem menos umidade que as

demais espécies avaliadas e segundo Arbeláez-Rojas et al. (2002) a maior porcentagem de umidade no filé está relacionada com o menor desenvolvimento das fibras musculares. O peso pode ter exercido influência nos teores de matéria seca do filé, pois quanto maior o peso do peixe maior o teor de matéria seca e menor umidade. Segundo Contreras-Guzmán (1994), os peixes menores possuem maior teor de umidade que os peixes maiores. O teor de umidade encontrado no presente estudo foi semelhante á descrito por Ogawa e Maia (1999) que citam que, o músculo do pescado pode conter de 60 a 85% de umidade, variando com a espécie, época do ano, idade, sexo e estado nutricional. Estão descritos na Tabela 1 os valores médios de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo das espécies de peixes avaliadas na composição bromatológica.

Tabela 1. Valores médios de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo das espécies de peixes avaliadas na composição bromatológica

Espécie	Média					
	Peso Médio (g)	Matéria Seca	Matéria Mineral	Proteína Bruta (MS) <sup>1</sup>	Proteína Bruta (MN) <sup>2</sup>	Extrato Etéreo
Pacu	502	28,81a	2,73a	57,74b	54,64b	23,13b
Pirapitinga	816	28,64a	2,70a	60,36b	56,94b	17,33a
Tambaqui	1544	32,21b	2,75a	50,95a	48,39a	30,04c
CV (%) <sup>3</sup>		5,90	5,90	7,00	6,70	22,40

<sup>1</sup>MS: Matéria Seca. <sup>2</sup>MN: Matéria Natural. <sup>3</sup>CV (%): Coeficiente de Variação. Letras comparam médias pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5 %

As médias estimadas na matéria mineral não diferiram significativamente entre as espécies ( $P > 0,05$ ). Segundo Simões (2007), peixes de água doce apresentam variações na fração de cinzas que vão de 0,90% a 3,39%. Estes valores são compatíveis aos valores de matéria mineral encontrados nos filés de pacu,

pirapitinga e tambaqui. O teor de cinzas na carne de peixe varia dependendo da época de captura, faixa de peso, sexo e criação em cativeiro. Souza et al. (2002) avaliando restrição alimentar em pacu, verificaram valores variando entre 1,49 a 1,86% de cinzas. Bombardelli et al. (2007) testando ração extrusada comercial

Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

determinou 1,67 % de cinzas na carne de pacu, valor abaixo do encontrado neste estudo.

O teor de extrato etéreo dos peixes diferiu significativamente entre as espécies ( $P < 0,05$ ) sendo que a espécie tambaqui apresentou a maior média. Como esta espécie teve a maior média de peso, isso pode ter influenciado no maior teor de extrato etéreo no filé. Os peixes quando atingem determinado peso, geralmente diminui o crescimento e intensifica a deposição de gordura na carcaça. O teor de extrato etéreo apresentou coeficiente de variação alto (acima de 20%) e segundo Boscolo et al., (2004), o componente que mais pode variar na composição centesimal da carne de pescado é a gordura com implicações na proporção dos outros componentes.

A espécie pacu, foi a que apresentou menor média de peso e maior teor de extrato etéreo comparado ao grupo pirapitinga que apresentou maior média de peso e menor teor de extrato etéreo. De acordo com Oliveira et al. (1997), machos e fêmeas de pacu utilizam o músculo vermelho como depósito de gordura. O alto teor de lipídios na carne pescado pode apresentar benefícios, já que os peixes que possuem essas características são considerados mais saborosos podendo ser utilizados em subprodutos. Também foi observado uma inversão no teor de umidade em relação ao teor de extrato etéreo. Quanto menor a umidade maior o teor de extrato etéreo. Este resultado também foi observado por Paula (2009) avaliando pirapitinga, tambaqui e tambatinga. Os teores médios de extrato etéreo encontrados neste trabalho corroboram com os valores ditos por Ogawa e Maia (1999) que relata que o músculo do pescado pode conter de 0,6 a 36% de lipídios.

Segundo Ackman (1989), os peixes podem ser classificados quanto ao teor de gordura em: magros (menos de 2% de gordura); de baixo teor (2-4% de gordura); medianamente gordos (4-8% de gordura) e altamente gordos (mais de 8% de gordura). De acordo com esta classificação, as espécies pacu, pirapitinga e tambaqui podem ser classificados como altamente gordos, pois apresentaram teor de lipídeos maior que 8%. Em condições de confinamento, onde os movimentos dos peixes são restritos, pode haver aumento na deposição de gordura corporal segundo Arbeláez-Rojas et al. (2002). Os resultados deste estudo comprovam a influência do sistema de criação na composição bromatológica dos animais. Zuanazzi et al. (2013) avaliando a composição centesimal de pacu criado em tanque rede no Pantanal e abatidos com peso de 400 gramas, obteve teor de extrato etéreo de 8,43%. Avaliando ciclos de restrição alimentar em juvenis de pacu Souza et al. (2002) verificaram valores de extrato etéreo inferiores aos do presente estudo (entre 6,0 a 18%). Mendonça et al. (2011) estudando a influência do fotoperíodo sobre características bromatológicas de tambaqui encontrou no filé o teor de 32,02 % de extrato etéreo.

As médias encontradas para proteína bruta na matéria seca e matéria natural diferiram significativamente entre as espécies ( $P < 0,05$ ). O teor estimado de proteína para o pacu e pirapitinga não diferiram entre si. Já a espécie tambaqui apresentou média de proteína inferior às demais espécies. O menor teor de proteína bruta na matéria seca e na matéria natural da espécie tambaqui comparado ao pacu e pirapitinga pode ser devido ao efeito do peso e também devido a fatores genéticos da espécie.

Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

O teor de proteína foi inverso ao teor do extrato etéreo para o tambaqui pois a espécie apresentou menor teor de proteína e maior teor de extrato etéreo. Peixes com alto valor de proteína possuem boa aceitabilidade pelo mercado consumidor, porque representam uma carne mais nutritiva e saudável. Segundo Ogawa e Maia (1999) a composição protéica da carne de peixe pode variar em função da espécie, do tamanho, do sexo e da época do ano. Os resultados observados por Mendonça et al. (2011) na composição bromatológica da carcaça de juvenis de tambaqui variaram de 43,04 % a 64,97 % de proteína na matéria seca e indicaram uma tendência ao aumento da porcentagem de gordura na carcaça em detrimento da porcentagem de proteína.

Na análise de correlação observou-se uma correlação positiva e significativa ( $P < 0,05$ ) entre as características Peso com MS e EE (Tabela 2). Estas correlações foram moderadas, o que significa que ao aumentar o peso, aumenta-se o teor de matéria seca e extrato etéreo. Para a característica Peso e MM houve uma correlação positiva e não significativa ( $P > 0,05$ ), sendo considerada uma correlação fraca, assim a variação no peso não interferiu no teor de matéria mineral. Nas características peso com PBMS (proteína bruta na matéria seca) e PBMN (proteína bruta na matéria natural) observou-se uma correlação negativa e significativa ( $P < 0,05$ ) de magnitude moderada.

Tabela 2. Correlação das variáveis bromatológicas e peso

Variáveis	MS <sup>1</sup>	MM <sup>2</sup>	PBMS <sup>3</sup>	PBMN <sup>4</sup>	EE <sup>5</sup>
<b>Peso</b>	0,67**	0,08 <sup>NS</sup>	-0,55**	-0,57**	0,48**
<b>MS</b>		0,36*	-0,89**	-0,88**	0,87**
<b>MM</b>			-0,46**	-0,30 <sup>NS</sup>	0,35*
<b>PBMS</b>				0,97**	-0,92**
<b>PBMN</b>					-0,89**

<sup>1</sup>MS: matéria seca; <sup>2</sup>MM: matéria mineral; <sup>3</sup>PBMS: proteína bruta na matéria seca; <sup>4</sup>PBMN: proteína bruta na matéria natural; <sup>5</sup>EE: extrato etéreo; \*\* significativo ( $P < 0,01$ ); \* significativo ( $P < 0,05$ ); <sup>NS</sup> não significativo

Observou-se que para a característica MS e MM houve uma correlação positiva moderada e significativa. Para as características MS com PBMS (-0,89) e PBMN (-0,88) as correlações foram negativas e altas. Já para MS com EE a correlação foi positiva e alta. Este resultado contraria o que diz Ordóñez (2005), que segundo o autor o teor de matéria seca apresenta uma correlação inversa com o conteúdo de extrato etéreo.

## CONCLUSÃO

As espécies pacu e pirapitinga não diferiram no teor de proteína. O extrato etéreo foi o nutriente que apresentou maior variação, sendo que o tambaqui apresentou a maior média. Na análise de correlação, a matéria seca apresentou forte correlação com o extrato etéreo indicando que peixes com maior teor de matéria

seca apresentam maior teor de gordura em sua

carne.

#### REFERÊNCIAS

- ACKMAN, R. G. **Nutritional composition of fats in sea foods**. v.13, p. 161-241, 1989.
- ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALOSSO, D.M.; FIM, J.D.I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus* em sistema de cultivo intensivo, em Igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1059-1069, 2002.
- BOMBARDELLI, R.A.; BENCKE, B.C.; SANCHES, E.A.; Processamento da carne do pacu cultivado em tanques-rede no reservatório de Itaipu, **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 29, n. 4, p. 457-463, 2007.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A; WOLFF, L. Desempenho e características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentadas com rações contendo diferentes níveis de gordura. **Acta Scientiarum**. v. 26, n. 4, p. 443- 447, 2004.
- BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 53, p. 58-63, 18 mar. 2005. Seção 1.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- MENDONÇA, P.P.; SANTOS, M.V.B.; JUNIOR, M.V.V.; ANDRADE, D.R.; Influência do fotoperíodo emerald sobre características bromatológica da carcaça de juvenis de tambaqui. **Revista Ciência Animal Brasileira**, 2011.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Boletim estatístico da pesca e aquicultura de 2012. Brasília: MPA, 2012. 129 p.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo, Varela, 1999, v. 1, 453 p.
- OLIVEIRA, E. G.; URBINATI, E. C.; SOUZA, V. L. ROVIERO, D. P. Índice gordura-víscerosomático e níveis de lipídio total em diferentes tecidos de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, HOLMBERG, 1887). **Boletim do Instituto da Pesca**, v.24, especial, p.97-103, 1997.
- PAULA, F.G. **Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), de pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), e do híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados, na fase de engorda**. 2009. 57p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Regost C, Arzel J, Cardinal M, Laroche M, Kaushik S. J. Fat deposition and flesh quality in seawater reared, triploid brown trout (*Salmo Trutta*) as affected by dietary fat levels and starvation. *Aquaculture*. 2001;193:325-345.
- 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 Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p.608-613, 2007.
- SOUZA, V. L.; URBINATI, E. C.; CHAINHO, D.; SILVA, P. C. Composição corporal e índices biométricos do pacu, *mesopotamicus* Holmberg, ciclos alternados de restrição alimentar e realimentação. **Acta Scientiarum**

Análise bromatológica de filé de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Maringá, v. 24, n. 2, p. 533-540, 2002.

ZUANAZZI, J. S. G.; DELBEN, A. C. B.;  
MARENGONI, N. G.; NASCIMENTO, F. L.;  
LARA, J. A. F.; Determinação da composição centesimal de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivados em tanques-rede no Pantanal, 6º Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 2013. **Trabalho em Anais de Congresso.**