Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Características morfométricas, rendimento corporal e composição química da piranha vermelha

Morphometric characteristics, body yield and chemistry composition of the red piranha

Darley do Prado Mafra, Renata Theodoro Dresch, Luis Henrique Camargo Costa, Celso Soares Costa, Sidnei Klein, Odair Diemer

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul *Campus* Coxim (IFMS). Rua: Salime Tanure s/n - Bairro Santa Tereza , Coxim-MS - CEP: 79.400-000, e-mail: odair.diemer@ifms.edu.br

Recebido em: 11/09/2015 Aceito em:05/10/2016

Resumo: O objetivo foi avaliar as características morfométricas, rendimento corporal e composição química da piranha vermelha *Pygocentrus nattereri*. Utilizou-se 50 exemplares, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos referentes à diferentes classes de peso (200 a 299g, 300 a 399g, 400 a 499g, 500 a 599g e 600 a 699g) e 10 repetições. Considerou-se como unidade experimental o peixe inteiro. Avaliaram-se as relações morfométricas de comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP), comprimento da cabeça/altura da cabeça (CC/AC), comprimento padrão/comprimento total (CP/CT), largura do tronco/comprimento do tronco (LTR/CTR), largura do tronco/altura da cabeça (LTR/AC) e altura da cabeça/comprimento do tronco (AC/CTR). Sequencialmente foram avaliados os rendimentos dos cortes: tronco limpo (TL), filé (FL), cabeça (CA), nadadeiras (NA) e carcaça (CR). Também foram avaliados os parâmetros de umidade (UM), resíduo mineral (MM) e proteína bruta (PB) do filé dos peixes. Os parâmetros CC/CP, CC/AC, CP/CT, LTR/CTR e AC/CTR não diferiram entre tratamentos; os rendimentos dos cortes apresentaram médias de TL=65,32%, FL=47,22%, CA=25,73%, NA=4,64% e CR=17,36% não apresentando diferenças. Para composição química dos filés houve efeito para o teor de proteína bruta. As piranhas com peso médio variando de 200 a 699g apresentam semelhanças morfométricas e de rendimento corporal. O filé apresenta maior nível de proteína nas classes de peso de 400 a 699g.

Palavra-chave: agregação de valor, Pantanal, pesca, *Pygocentrus nattereri*

Abstract: This research aimed to evaluate the morphometric characteristics, body yield and chemistry composition of the red piranha, *Pygocentrus nattereri*. It was used 50 fish, distributed in a completely randomized design, consisting of five treatments (different weight classes) and 10 repetitions (fish). The treatments consisted by animals presenting the weight classes: 200 to 299g, 300g to 399, 400 to 499g, 500 to 599g and 600 to 699g. It was evaluated the morphometric relationships of head length / standard length (HL/SL), head length / head height (HL/HH), standard length / total length (SL/TL), body width / body length (BW/BL), body width / head height (BW/HH), head height / body length (HH/BL). After it was evaluated the yield of cuts: clean body (CL), fillet (FL), head (HA), fish fins (FF) and carcass (CC). It was also analyzed chemistry compositions of fillet evaluating the humidity (H), mineral residue (MR) and crude protein (CP). The parameters HL/SL, HL/HH, SL/TL, BW/BL, BW/HH and HH/BL with no significant differences; body yield presented averages of CL = 65.32%, FL = 47.22%, HA = 25.73% FF = 4.64% and CC = 17.36% with no differences between the weight classes. The results of chemistry compositions had effect for crude protein. The piranhas with average weight ranging from 200 to 699g have similarities morphometric and body yield. However, the fish fillet presents a higher level of protein in weight classes from 400 to 699g.

Keywords: Adding value, Wetlands, Fishing, *Pygocentrus nattereri*

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Introdução

As características físicas do Pantanal Sul Matogrossense associadas à ocorrência das inundações anuais propiciam uma grande produção natural de peixes, que são utilizados pela pesca profissional e esportiva, atividade realizada por centenas de pessoas. A comercialização dos peixes é praticada de forma inteira, resfriada ou congelada, sem nenhum processamento que possibilite agregar mais valor aos produtos (Lara et al., 2008).

Dentre os peixes do Pantanal, a piranha vermelha, *Pygocentrus nattereri* é um peixe piscívoro com amplo espectro alimentar, sendo sua dieta composta principalmente por peixes, mas também artrópodes, moluscos e outros invertebrados (Bevilaqua, 2009). A elevada oferta de estoques naturais, distribuição geográfica e musculatura viabilizam a sua utilização na alimentação humana (Barros et al., 2010). Segundo Catella et al. (2014) esse peixe é capturado em grandes quantidades, sendo que em 2013 foram pescados 24.820,2 kg, representando 7,69% do total capturado no Pantanal de Mato Grosso do Sul, mesmo com a baixa comercialização, em razão da espécie apresentar pouca atratividade e baixo valor comercial.

Na alimentação humana é de suma importância o pescado, principalmente em regiões como o Pantanal, onde grande parte da população ribeirinha necessita da pesca para a subsistência familiar (Marques e Moraes, 2010). A possibilidade do aproveitamento de peixes como alimento pode estimular sua exploração e a avaliação do rendimento das partes comestíveis tem se tornado um dos principais critérios para a escolha comercial de espécies (Maciel et al., 2014).

O conhecimento das características morfométricas são parâmetros fundamentais para o beneficiamento do pescado, pois indica indiretamente o rendimento de filé e o percentual de subprodutos para diferentes aproveitamentos (Reidel et al., 2004). Maghellya et al. (2014) relataram que a determinação do formato do corpo, relações morfométricas e rendimento corporal são indispensáveis para a caracterização das espécies e avaliação do seu potencial produtivo.

Em função de a piranha apresentar uma relativa abundância, principalmente nas pescarias do Pantanal, torna-se necessário estudar essa espécie com o propósito de utilizá-la comercialmente, agregando valor para os pescadores e subsidiando seu aproveitamento tecnológico. Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar as características morfométricas, rendimento corporal e composição química da piranha vermelha pescada no pantanal de Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em abril de 2015 com aquisição de 50 exemplares de piranhas evisceradas obtidas em uma peixaria localizada no município de Coxim-MS e capturas no rio Taquari, pertencente à região Hidrográfica da Bacia do Paraguai. Os peixes foram transportados em gelo até o Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, de Mato Grosso do Sul (IFMS) *Campus* Coxim.

No laboratório os peixes foram divididos em delineamento experimental inteiramente casualizado em cinco tratamentos, compostos por diferentes classes de peso (200 a 299g, 300 a 399g, 400 a 499g, 500 a 599g e 600 a 699g) e dez repetições, sendo cada exemplar uma unidade experimental. Com um ictiômetro e um paquímetro graduado em milímetros, foram mensurados os parâmetros morfométricos (Figura 1).

Com base nas medidas obtidas, determinaram-se as relações: comprimento da cabeça/comprimento padrão (CC/CP), comprimento da cabeça/altura da cabeça (CC/AC), comprimento padrão/comprimento total (CP/CT), largura do tronco/comprimento do tronco (LTR/CTR), largura do tronco/altura da cabeça (LTR/AC) e altura da cabeça/comprimento do tronco (AC/CTR), conforme Bombardelli e Sanches (2008).

Sequencialmente os peixes foram lavados em água clorada, pesados inteiros, retirados e pesados separadamente o tronco limpo com pele (TL), filé com pele (FL), cabeça (CA), nadadeiras (NA) e carcaça (CR) por meio de uma balança semi-analítica. Com os dados obtidos foram

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

determinados os rendimentos percentuais de acordo com Bombardelli e Sanches (2008).

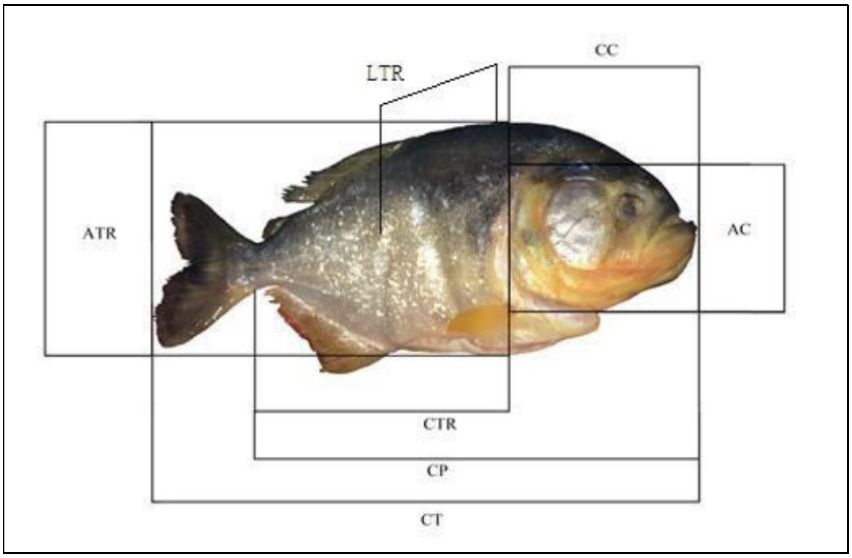

Figura 1. Medidas morfométricas: CT (comprimento total), CP (comprimento padrão), CC (comprimento da cabeça), AC (altura da cabeça), ATR (altura do tronco), CTR (comprimento do tronco), LTR (largura do tronco).

Para determinação da composição química, foram utilizados os cortes de filé de vinte peixes, distribuídos em um delineamento idêntico ao anterior, contudo, composto por quatro repetições. As análises de umidade (UM), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) foram feitas conforme Silva e Queiroz (2006).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguido por teste de média Tukey a 5% de significância. Testes de normalidade e homocedasticidade das variâncias foram aplicados. Para a realização das análises, utilizou-se o software estatístico livre R-2.15.

Resultados e Discussão

As relações morfométricas não diferiram entre os tratamentos (p>0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Relações morfométricas da piranha vermelha, *Pygocentrus nattereri* capturadas no rio Taquari-MS, em diferentes classes de peso.

	Classes de peso (g)					Valor de p	C.V. (%)
Variáveis	**200-299**	**300-399**	**400-499**	**500-599**	**600-699**		
CC/CP	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,87^{ns}	12,11
CC/AC	0,99	0,95	0,94	0,95	0,96	0,52^{ns}	12,76
CP/CT	0,85	0,84	0,85	0,84	0,85	0,45^{ns}	28,18
LTR/CTR	0,83	0,84	0,85	0,8	0,82	0,61^{ns}	13,85
LTR/AC	1,57	1,53	1,56	1,53	1,6	0,91^{ns}	9,44
AC/CTR	0,54	0,55	0,55	0,53	0,51	0,71^{ns}	16,99

^{ns} Dados não significativos (p>0,05). CC/CP (comprimento da cabeça/comprimento padrão), CC/AC (comprimento da cabeça/altura da cabeça), CP/CT (comprimento padrão/comprimento total), LTR/CTR (largura do tronco/comprimento do tronco), LTR/AC (largura do tronco/altura da cabeça), AC/CTR (altura da cabeça/comprimento do tronco).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

De modo geral, os parâmetros CC/CP, CC/AC, CP/CT, LTR/CTR e AC/CTR apresentaram médias de 0,34, 0,96, 0,85, 0,83, 1,56 e 0,54, respectivamente. As medidas de CC/CP foram semelhantes a outras espécies de peixes, como da tilápia do Nilo, que apresentam medidas de 0,30 nas classes de 200 a 399g (Silva et al., 2009), suruvi macho e fêmea (*Steindachneridion scriptum*) que apresenta medida de 0,33 a 0,34, respectivamente (Maghelly et al.; 2014), e armado (*Pterodoras granulosus*) apresentando 0,37 para classes de peso menores que 550 g (Bombardelli e Sanches, 2008). Porém, algumas espécies apresentam proporção inferiores de CC/CP, como a curimbatá (*Prochilodus lineatus*) apresentando de 0,24 a 0,22, para machos e fêmeas, respectivamente (Reidel et al., 2004).

O Brasil possui várias espécies de peixes nativas com potencial para a produção de carne, no entanto, a maior parte delas necessita de pesquisas para que se possam desenvolver alternativas tecnológicas que visem o melhor aproveitamento (Maciel et al., 2014). Nesse sentido, a piranha vermelha apresenta porte anatômico interessante, possuindo relação de largura do tronco/comprimento do tronco médio de 0,83, proporcionando assim adequado rendimento corporal. Leonhardt et al. (2006) ao estudarem as características morfométricas da tilápia do Nilo da linhagem tailandesa, encontram relação média de 0,68, inferior a relação encontrada para a piranha.

Não houve efeito (p>0,05) das classes de peso sobre o rendimento das partes obtidas do processamento da piranha (p>0,05) (Tabela 2).

Tabela 2. Rendimento dos cortes e resíduos do processamento da piranha vermelha, *Pygocentrus nattereri* capturadas no rio Taquari-MS, em diferentes classes de peso.

Variáveis (%)	Classes de peso (g)					Valor de p	C.V. (%)
	200-299	300-399	400-499	500-599	600-699		
Cortes da carne							
Tronco Limpo	65,77	65,46	66,24	63,93	65,20	0,89 ^{ns}	7,19
Filé	46,95	48,60	48,42	44,79	47,35	0,62 ^{ns}	17,06
Resíduos							
Cabeça	27,16	25,42	25,54	26,13	24,43	0,75 ^{ns}	20,53
Nadadeiras	4,59	5,01	4,68	4,86	4,08	0,12 ^{ns}	37,58
Carcaça	18,71	17,03	17,04	18,55	15,55	0,35 ^{ns}	38,48

^{ns} Dados não significativos (p>0,05).

De modo geral, o filé com pele representou uma alta proporção corporal, variando de 44,79 a 48,6%, sendo superiores a outras espécies de peixes, como *Clarias gariepinus* com rendimento entre 35,17 a 38,61% (Souza et al., 1999), *Pinirampus pirinampu* entre 38,57 a 42,13% (Adames et al., 2014), *Rhamdia quelen* de 29,22 a 34,74% (Carneiro et al., 2004), *Piaractus mesopotamicus* com rendimento entre 35,10 a 40,58% (Diemer et al., 2014) e *Brycon orbignyanus* com 44,17% (Freato et al., 2005). Porém, algumas espécies apresentam melhores rendimentos, como *Pseudoplatystoma corruscans* com rendimento entre 47,00 e 50,00% (Kubitza et al., 1998).

O rendimento de filé depende de fatores biológicos como a forma anatômica do animal, a presença ou não de ossos intramusculares, o tamanho da cabeça e o peso dos resíduos (Adames et al., 2014). Por outro lado, fatores humanos ou mecânicos podem interferir no rendimento das partes úteis do pescado (Pinheiro et al., 2006). Além disso, o rendimento também depende do método de filetagem empregado (Bombardelli e Sanches, 2008), do tipo do corte empregado para remoção da cabeça, pele e nadadeiras (Macedo-Viegas e Souza, 2004).

Os resultados do rendimento de filé das diferentes classes de peso indicam que comercialmente piranhas com peso de 600 a 699g são mais interessantes, tendo em vista, que há uma diminuição da mão de obra para retirada de grandes quantidades de filé, ou seja, para obter a mesma quantidade de filé de uma classe de peso menor seria necessário abater um maior número de peixes. Correia et al. (2006) relatam que tilápias com peso de 700 a 800 g tem preferência

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

para a indústria em virtude da filetagem e comercialização.

Não houve diferença no rendimento de resíduos (P>0,05) em função das diferentes classes de peso, com resultados que demonstram que conforme o animal se desenvolve, ocorre o crescimento do volume da musculatura. Deste modo, não ocorre redução dos percentuais de resíduos na forma de ossos, pele, nadadeiras e cabeça, associada com o crescimento muscular, que por sua vez levaria ao maior rendimento de carne (Silva et al., 2009).

Em relação à composição química, houve efeito do peso (p<0,05) apenas para o teor de proteína bruta, variando de 16,54 a 23,46%, com maior percentual em peixes entre 400-699g (Tabela 3).

Tabela 3. Composição química da piranha vermelha, *Pygocentrus nattereri* capturadas no rio Taquari-MS, em diferentes classes de peso.

Variáveis (%)	Classes de peso (g)					Valor de p	C.V. (%)
	200-299	300-399	400-499	500-599	600-699		
Umidade filé	65,02	72,34	66,34	67,34	64,96	0,33^{ns}	31,15
Matéria mineral filé	1,48	1,10	1,22	1,17	1,10	0,34^{ns}	52,32
Proteína bruta filé	16,54^{b}	17,51^{b}	21,00^{ab}	23,46^{a}	19,70^{ab}	0,01*	50,46

^{ns} Dados não significativos (p>0,05), * Dados significativos (p<0,05), Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey.

Valores médios de proteína bruta semelhantes ao da piranha vermelha foram relatados em filés de outras espécies de peixes, como a da tilápia do Nilo com 18,40% (Visentainer, 2003), jundiá (*Rhamdia quelen*) com 17,40% (Lazzari et al., 2006) e truta (*Oncorhynchus mykiss*) (Macedo-Viégas et al., 2002), com 19,05%. A maior porcentagem de proteína bruta nas classes de pesos mais elevadas provavelmente está relacionada ao crescimento do animal, pelo fato das proteínas corporais serem as responsáveis pela maior parte do crescimento em termos de ganho de peso, corroborando com Biswas et al. (2005) ao relatarem que o crescimento dos peixes é resultante do aumento da deposição de aminoácidos para a formação da proteína corporal.

A piranha vermelha apresentou características positivas para o aproveitamento da sua carne, com grandes possibilidades para agregação de valor. De acordo com Costa et al. (2014) o setor pesqueiro da Amazônia é composto por aproximadamente 20 grandes frigoríficos, atuando nos mercados local, nacional e internacional. Os peixes e os produtos obtidos por meio da atividade da pesca destacam-se nutricionalmente de outros alimentos de origem animal, o que ressalta a importância dos estudos relacionados ao melhor aproveitamento dessa matéria-prima (Sartori e Amancio, 2012). Portanto, o beneficiamento da piranha vermelha pode ser uma alternativa de fonte de renda para os pescadores, tendo em vista que a espécie *in natura* apresenta baixa demanda comercial.

Conclusão

As piranhas com peso médio variando de 200 a 699g apresentam semelhanças morfométricas e de rendimento corporal. Todavia, o filé apresenta maior nível de proteína nas classes de peso de 400 a 699g.

Agradecimentos

CNPq chamada 17 processo n° 468614/2014-1

Referências

ADAMES, M. S.; KRAUSE, R. A.; DAMASCENO, D. Z.; PIANA, P. A.; OLIVEIRA, J. D. S.; BOMBARDELLI, R. A. Características morfométricas, rendimentos no processamento e composição química da carne do barbado. **Boletim técnico do Instituto de Pesca**, v.40, n. 2, p. 251 – 260, 2014.

BARROS, L.A.; MATEUS,L.A.F.; BRAUM, D.T.; BONALDO, J. Aspectos ecológicos de endoparasitos de piranha vermelha (*Pygocentrus nattereri*, kner, 1860) proveniente do rio Cuiabá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 62, n.1, p.228-231, 2010.

BEVILAQUA, D. R. **Parâmetros populacionais de** *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) e Potamorhina latior (Spix & Agassiz, 1829) (Osteichthyes: Characiformes) **em lagos de várzea da região de Manacapuru**, AM. Dissertação: Universidade Federal do Amazonas, 56p., 2009.

BISWAS A. K.; SEOKA M.; INOUE Y.; TAKII K.; KUMAI H. Photoperiod influences the growth, food intake, feed efficiency and digestibility of red sea bream (*Pagrus major*). **Aquaculture**, v. 26, n. 250, p. 666–673, 2005.

BOMBARDELLI, R. A.; SANCHES, E. Avaliação das características morfométricas corporais, do rendimento de cortes e composição centesimal da carne do armado (*Pterodoras granulosus*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 2, p. 221 - 229, 2008.

CARNEIRO, P. F.; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S.A. Processamento do jundiá, *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 3, p. 11-17, 2004.

CATELLA, A. C.; ALBUQUERQUE, S. P.; CAMPOS, F. L. R.; SANTOS. D. C. **Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS 20 – 2013**. Corumbá. Embrapa, 57 p., 2014.

CORREIA, A. P.; MORAES ALVES, A. R.; LOPES, J. P.; SANTOS, F. L. B. Reversão sexual em larvas de tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) em diferentes condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.1, n.1, p. 54 - 64, 2006.

COSTA, T. V.; MACHADO, N. J. B.; BRASIL, R. J. M.; FRAGATA, N. P. Caracterização físico-química e rendimento do filé e resíduos de diferentes espécies de jaraqui (*Semaprochilodus spp*.). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 1, p. 35 – 47, 2014.

DIEMER, O.; BOSCOLO, W. R.; SIGNOR, A. A.; KLEIN, S.; FEIDEN, A. Fósforo na alimentação de pacus criados em tanques-rede. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.4, p.1343-1350, 2014.

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 Science**, v. 25, n. 1, p. 21 – 24, 2003.

FREATO, T. A.; FREITAS, R. T. F.; SANTOS, V. B.; LOGATO, P. V. R.; VIVEIROS, A. T. M. Efeito do peso de abate nos rendimentos do processamento da Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, Valenciennes, 1849). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 676-682, 2005.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J.L.; BRUM, J.A. Surubim: produção intensiva no projeto pacu Ltda. e agro peixe Ltda. **Panorama da Aquicultura**, v. 49, p.41-50, 1998.

LARA, J. A. F.; RESENDE, E. K.; DELBEM, A. C. B.; GARBELINI, J. S. **Tecnologias para a agroindústria: produção de farinha e produto tipo caviar de peixes do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 5p., 2008.

LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, J.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; COSTA, M. L.; LOSEKARNN, M. E.; CORREIA, V.; BOCHI, V. C. Diferentes fontes proteicas para a alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Rural**, v. 36, n., p. 240-246, 2006.

LEONHARDT, J. H.; CAETANO-FILHO, M.; FROSSARD, H.; MORENO, A. M. Características morfométricas, rendimento e composição do filé de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da linhagem tailandesa, local e do cruzamento de ambas. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 27, n. 1, p. 125-132, 2006.

MACEDO-VIÉGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. **Pré- processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura**. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.) Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva. São Paulo: TecArt,. Cap.14, p. 405-480, 2004.

MACEDO–VIÉGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R.; ZUANON, J. A. S.; FARIA, R. H. S. Rendimento e composição química de filés in natura e pré-

cozido em truta arco-íris, Oncorhynchus mykiss (Wallbaum). **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 24, n. 4, p. 1191-1195, 2002.

MACIEL, L. G.; SANTOS, J. S.; ARAÚJO, J. A. Relação das características morfométricas externas do mandi (*Pimelodus blochii*) em relação ao seu potencial de produção de filé. **Revista AGROTEC**, v. 35, n. 1, p. 113–120, 2014.

MAGHELLY, O. R.; HUERGO, G. M.; ZANIBONI FILHO; ENKE, D. B. S. Características morfométricas e rendimento corporal do suruvi *Steindachneridion scriptum* agrupados por sexo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 3, p. 419 - 430, 2014.

MARQUES, D. K. S.; MORAES, A. S. **Pesca e piscicultura no pantanal**. Brasília: Embrapa informações tecnológicas, 196p., 2010.

PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, L.E.L. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (Oreochromis spp.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.257-262, 2006.

R Development Core Team (2015). **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/.

REIDEL, A.; OLIVEIRA, L.G.; PIANA, P.A.; LEMAINSKI, D.; BOMBARDELLI, R.A.; BOSCOLO, W.R. Avaliação de rendimento e características morfométricas do curimbatá *Prochilodus lineatus* (VALENCIENNES, 1836), e do piavuçu *Leporinus microcephalus* (GARAVELLO & BRITSKI, 1988) machos e fêmeas. **Revista Varia Scientia**, v. 4, n. 8, p. 71-78, 2004.

SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**, Viçosa: UFV. 235 p., 2006.

SILVA, F. V.; SARMENTO, N. L. A. F.; VIEIRA, J. S.; TESSITORE, A. J. A.; OLIVEIRA, L. L. S.; SARAIVA, E. P. Características morfométricas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias-do-nilo em diferentes faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.8, p. 1407-1412, 2009.

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 (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 21, n. 3, p. 637-644, 1999.

VISENTAINER, J. V. **Composição de ácidos graxos e quantificação dos ácidos LNA, EPA e DHA no tecido muscular de tilápias** (*Oreochromis niloticus*), **submetidas a diferentes tratametos com óleo de linhaça**. Ano de Obtenção: 2003. 176 p.Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.