

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E RENDIMENTO CORPORAL DO SURUVI *Steindachmeridion scriptum* AGRUPADOS POR SEXO

Otavio Rechsteiner MAGHELLY¹; Giuliano Maia HUERGO¹; Evoy ZANIBONI FILHO¹;
Darlane Beatriz Schoffen ENKE²

RESUMO

A determinação do formato do corpo, razões morfométricas e rendimento corporal é importante para a caracterização das espécies e avaliação do seu potencial produtivo. O objetivo do estudo foi determinar as razões morfométricas, os rendimentos corporais e suas correlações para machos e fêmeas de suruvi, *Steindachmeridion scriptum*. Foram analisados 30 machos e 30 fêmeas, dos quais foram tomadas medidas de comprimento, peso e calculados os rendimentos de carcaça e relações morfométricas. O delineamento foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de normalidade, variância e as médias comparadas pelos testes *t* e Mann Whitney. A média do peso total dos machos foi de 1.583,50 ± 263,79 g, enquanto a do peso total das fêmeas foi de 1.606,66 ± 185,34 g. Os comprimentos totais foram de 53,42 ± 2,64 cm para os machos e 53,35 ± 1,98 cm para as fêmeas. Peso total e comprimento total foram semelhantes entre os sexos ($P > 0,05$). Os rendimentos de tronco limpo de 65,54 ± 1,36% (machos) e 65,71 ± 1,20% (fêmeas) e partes comestíveis de 41,99 ± 1,66% (machos) e 41,93 ± 2,05% (fêmeas), não diferiram significativamente entre os sexos ($P > 0,05$). A porcentagem de cabeça em relação ao peso total foi significativamente maior nos machos (17,67 ± 1,24%) do que nas fêmeas (16,90 ± 0,85%). O peso das vísceras e a porcentagem destas em relação ao peso total foram significativamente maiores nas fêmeas. A espécie não apresenta limitações quanto aos rendimentos corporais e às características morfométricas para produção comercial.

Palavras chave: processamento; carcaça; filetagem; morfometria

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS AND CARCASS YIELDS OF SURUVI *Steindachmeridion scriptum* ARRANGED BY SEX

ABSTRACT

The body shape, body yields and morphometric ratios is important for species characterization and evaluation of their productive potential. The aim of this study was to determine the morphometric reasons, the body yields and correlations for male and female suruvi, *Steindachmeridion scriptum*. Was analyzed 30 males and 30 females, and length and weight measurements were made. Was calculated carcass yields and morphometric relationships. The design was complete randomized. Data were subjected to analysis of normality; variance and means were compared by *t* test and Mann Whitney test. The average total weight of males was 1,583.50 ± 263.79 g, while the total weight of females was 1,606.66 ± 185.34 g. The total lengths were 53.42 ± 2.64 cm for males and 53.35 ± 1.98 cm for females. Average total weight and total lengths was similar between the sexes ($P > 0.05$). Dress out yields of 65.54 ± 1.36% (males) and 65.71 ± 1.20% (females) and edible portions of 41.99 ± 1.66% (males) and 41.93 ± 2.05% (females) did not differ significantly between the sexes ($P > 0.05$). The percentage of head relative to the total weight was significantly higher in males (17.67 ± 1.24%) than in females (16.90 ± 0.85%). The weight of the viscera such as the percentage relative to the total weight was significantly higher in females. The species has no body yields and morphometric characteristics limitations for commercial production.

Keywords: processing; carcass; filleting, morphometric parameters

Artigo Científico: Recebido em 28/08/2013 – Aprovado em 04/07/2014

¹ Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce, Universidade Federal de Santa Catarina. Rodovia SC 406 - km 3, 3532 - Lagoa do Peri - CEP: 88066-000 - Florianópolis - SC - Brasil. e-mails: otavio.maghelly@ufsc.br (autor correspondente); giuliano@lapad.ufsc.br; evoy@lapad.ufsc.br

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP - Registro). Av. Nelson Brihi Badur, 430 - Vila Tupy - CEP: 11.900-000 - Registro - SP - Brasil. e-mail: darlane@registro.unesp.br

INTRODUÇÃO

O suruvi, *Steindachneridion scriptum*, Miranda Ribeiro 1918, é um siluriforme de grande porte, nativo da bacia do alto rio Uruguai e do alto rio Paraná (GARAVELLO, 2005), que apresenta características desejáveis para produção em cativeiro, como o comportamento dócil, com aparente baixo nível de estresse aos principais manejos e manutenção da alimentação nas épocas mais frias da região sul (MEURER e ZANIBONI FILHO, 2000). É uma espécie reofílica, geralmente encontrada nos trechos mais profundos dos rios após corredeiras (AGOSTINHO *et al.*, 2008). Possui importância destacada na pesca nas regiões de ocorrência, uma vez que representa a quarta e a sexta espécie mais capturada em termos de biomassa na área de abrangência das Usinas Hidrelétrica de Itá (BEUX e ZANIBONI FILHO, 2008) e Machadinho (SCHORK *et al.*, 2012), respectivamente. Entretanto, existem poucos estudos sobre a espécie. Até o momento não existem informações sobre suas razões morfométricas e seus rendimentos corporais após o abate.

As características morfométricas são parâmetros importantes para a industrialização do pescado, pois são os indicativos da conformação do filé e do percentual de subprodutos para os diferentes aproveitamentos (REIDEL *et al.*, 2004). O conhecimento da parcela de partes comestíveis e das diferentes formas de apresentação dos cortes dos peixes, bem como da quantidade que fará parte dos subprodutos do processamento permite o planejamento logístico da produção e os cálculos necessários para a avaliação da sua viabilidade e eficiência econômica (CARNEIRO *et al.*, 2004).

A porcentagem de partes comestíveis é um dos critérios para a seleção das espécies utilizadas nos cultivos, sendo preferidas as espécies com elevados rendimentos (BURKERT *et al.*, 2008). Segundo CONTRERAS-GUZMAN (1994), os peixes fusiformes (como várias espécies de bagres), devido à massa muscular cilíndrica, tendem a apresentar valores relativamente maiores do que os peixes comprimidos lateralmente.

Outros fatores, tais como o sexo, tamanho e idade do peixe podem influenciar os rendimentos obtidos no processamento após o abate (MACEDO-VIEGAS e SCORVO, 2000). Esses autores discutem ainda que estes valores também podem ser afetados por outras variáveis intrínsecas à matéria-prima, tais como a condição alimentar dos animais, o estágio de desenvolvimento das gônadas e variáveis ambientais vigentes na fase de crescimento.

Por outro lado, o rendimento no beneficiamento também pode variar por fatores extrínsecos ao peixe, tais como a eficiência das máquinas filetadoras ou da habilidade manual do operador (FREATO *et al.*, 2005), podendo induzir a variações de resultados entre as espécies e mesmo em uma mesma espécie.

O estabelecimento de índices e correlações entre características morfométricas de peixes é de grande importância para subsidiar estudos de seleção e de melhoramento genético das espécies, tais como os realizados com salmonídeos, ciprinídeos e ciclídeos.

O objetivo do presente estudo foi determinar as razões morfométricas, os rendimentos corporais e suas correlações entre machos e fêmeas de suruvi, *S. scriptum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento

O experimento foi conduzido na base de apoio situada no Reservatório de Itá, no alto Rio Uruguai, e no Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Animais experimentais e procedimentos de coletas dos dados

Foram analisados 30 machos e 30 fêmeas de suruvi, primeira geração obtida a partir de reprodutores selvagens capturados no Rio Uruguai, por meio de reprodução induzida. Os peixes foram mantidos em tanques-rede na represa de Itá (divisa de RS e SC - 27°16'34"S e 52°22'57"O) e tinham 62 meses de idade por ocasião do abate (realizado em abril de 2013). Até

72 horas anteriores ao abate experimental, os peixes foram arraçoados com rações comerciais contendo 32 ou 40% de proteína bruta. A densidade de estocagem foi de 40 peixes m⁻³ atingindo uma biomassa aproximada de 65 kg m⁻³ ao final da criação. Foram efetuadas medidas diárias do oxigênio dissolvido, do pH e da temperatura da água, durante o período de crescimento dos peixes.

Os peixes foram abatidos por anóxia, após serem insensibilizados através de hipotermia (gelo:água), conforme protocolo aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UFSC e registrado sob o número PP-0788.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, imediatamente após o abate, foram tomadas seis medidas corporais (Quadro 1).

Quadro 1. Pesos e medidas corporais tomadas imediatamente após o abate de *Steindachneridion scriptum*.

Peso total	(PT)	Obtido dos exemplares inteiros.
Altura do corpo	(AC)	Medida à frente do primeiro raio da nadadeira dorsal.
Largura do corpo	(LC)	Tomada na altura da base do primeiro raio da nadadeira dorsal.
Perímetro maior	(PM)	Tomado na altura da base do primeiro raio da nadadeira dorsal.
Peso eviscerado	(PEV)	Peso total menos o peso das vísceras.
Peso das vísceras	(PVI)	Todo conteúdo da cavidade celomática, incluindo as gônadas e a gordura.

Após aferição das quatro primeiras medidas, os peixes foram eviscerados, com abertura ventral do orifício urogenital até os ossos das mandíbulas e a retirada de todo conteúdo da cavidade celomática, e sexados, a partir da visualização e análise direta das gônadas. Foi coletada uma amostra parcial das gônadas para posterior confirmação dos sexos em laboratório.

Em seguida, os peixes foram lavados com água clorada (5 ppm), embalados individualmente

em sacos plásticos identificados, mantidos resfriados em gelo na proporção de 1:2 (1 kg de peixe para 2 kg de gelo) e transportados para o LAPAD, onde passaram por processamento e filetagem. Esse trabalho foi efetuado por uma única pessoa para melhor padronizar o processo e reduzir erros inerentes ao operador. Nesta segunda etapa, realizada 24 horas após o abate foram obtidas 16 medidas e pesos corporais (Quadros 2 e 3).

Quadro 2. Medidas corporais tomadas 24 h após o abate de *Steindachneridion scriptum*.

Comprimento total	(CT)	Compreendido entre a extremidade anterior da cabeça e o final da nadadeira caudal.
Comprimento padrão	(CP)	Compreendido entre a extremidade anterior da cabeça e a extremidade da coluna vertebral (placa hipural).
Comprimento de cabeça	(CC)	Compreendido entre a extremidade anterior do focinho e a borda caudal do opérculo.
Perímetro peduncular	(PP)	Tomado na menor circunferência do pedúnculo caudal.
Comprimento total do filé	(CTF)	Considerado como a medida de máxima extensão.
Largura do filé	(LF)	Medido no local de maior largura.
Espessura do filé	(EF)	Medido no local de maior espessura.

Quadro 3. Pesos corporais tomados 24 h após o abate de *Steindachmeridion scriptum*.

Peso da cabeça	(PCB)	Cortada na junção com a coluna vertebral, inclusive as brânquias.
Peso das nadadeiras	(PNA)	Peso de todas as nadadeiras, inclusive a caudal.
Peso da carcaça	(PCA)	Todo o corpo com exceção da cabeça, vísceras e nadadeiras.
Peso da pele	(PPE)	Retirada com faca, a partir de corte oblíquo aos filés.
Peso do filé	(PFI)	Carne, livre da pele, gordura e ossos.
Peso dos músculos abdominais	(PMA)	Formados pela extensão inferior do filé, sendo separado deste devido à estrutura anatômica dos ossos da costela (livre de pele e gordura, com ossos).
Peso das partes comestíveis	(PPCOM)	Soma do peso do filé e do peso dos músculos abdominais.
Peso do espinhaço com cabeça	(PEC)	Carcaça com cabeça menos os filés, músculos abdominais e a pele.
Peso do espinhaço	(PE)	Carcaça sem cabeça menos os filés, músculos abdominais e a pele.

As medidas de comprimento foram realizadas com ictiômetro (precisão de 1 mm), as medidas de altura e largura foram obtidas com paquímetro (precisão de 0,1 mm) e as medidas perimetrais, com fita métrica (precisão de 1 mm). As medidas

de peso foram realizadas com balança digital (precisão de 0,1 g).

Com base nas medidas obtidas, foram estimadas dez variáveis de rendimento (Quadro 4) e cinco razões morfométricas (Quadro 5).

Quadro 4. Variáveis de rendimento de *Steindachmeridion scriptum*.

Porcentagem de vísceras	$(PVI/PT) \times 100$
Rendimento de carcaça com cabeça	$(PCA+PCB)/PT \times 100$
Rendimento de carcaça sem cabeça (tronco limpo)	$(PCA/PT) \times 100$
Porcentagem de cabeça	$(PCB/PT) \times 100$
Porcentagem de pele	$(PPE/PT) \times 100$
Rendimento de filé	$(PFI/PT) \times 100$
Rendimento de músculos abdominais	$(PMA/PT) \times 100$
Rendimento partes comestíveis	$(PFI+PMA)/PT \times 100$
Porcentagem do espinhaço com cabeça	$((PCA+PCB) - (PFI+PMA+PPE))/PT \times 100$
Porcentagem do espinhaço	$(PCA-PFI-PMA-PPE)/PT \times 100$

Quadro 5. Razões morfométricas de *Steindachmeridion scriptum*.

CC/CP: Comprimento da cabeça/comprimento padrão
AC/CP: Altura do corpo/ comprimento padrão
LC/CP: Largura do corpo/ comprimento padrão
PM/CP: Perímetro maior/ comprimento padrão
AC/LC: Altura do corpo/largura do corpo

Delineamento experimental

O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (machos e fêmeas) e 30 repetições.

Após a análise de variância e teste de médias t ($P < 0,05$) foram calculados os coeficientes de correlação entre cada uma das variáveis, separadamente para cada sexo.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste t e aquelas que não demonstraram normalidade, pelo teste de Mann Whitney.

Adicionalmente, também foram calculadas as regressões lineares entre as variáveis de comprimento da cabeça em função do comprimento padrão e do peso do filé em função

do peso total, ambas analisadas separadamente para machos e fêmeas. As similaridades ($P > 0,05$) entre os modelos lineares para machos e fêmeas foram aferidas através do programa computacional R versão 2.14.2. A normalidade dos resíduos das regressões foi verificada por meio do programa computacional Statistica versão 8.0.

RESULTADOS

Os valores médios mensais dos parâmetros de qualidade de água variaram entre $7,04 \pm 1,16 \text{ mg L}^{-1}$ a $8,67 \pm 0,51 \text{ mg L}^{-1}$ para o oxigênio

dissolvido, de $6,89 \pm 0,42$ a $8,52 \pm 0,27$ para o pH e de $19,20 \pm 1,00^\circ\text{C}$ a $27,84 \pm 0,26^\circ\text{C}$ para a temperatura.

Observou-se que a totalidade dos peixes se encontrava com as gônadas em estágio de repouso, característico da época sem atividade reprodutiva da espécie.

A média do peso total dos machos foi de $1.583,50 \pm 263,79 \text{ g}$, enquanto a média do peso total das fêmeas foi de $1.606,66 \pm 185,34 \text{ g}$ (Tabela 1). Os comprimentos totais foram de $53,42 \pm 2,64 \text{ cm}$ para os machos e $53,35 \pm 1,98 \text{ cm}$ para as fêmeas.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão (DP) das variáveis de peso e de rendimento corporal de *Steindachneridion scriptum*, agrupados por sexo.

Variáveis	Machos	Fêmeas
	Média \pm DP	Média \pm DP
Peso total (g)	1.583,50 \pm 263,79 a	1.606,66 \pm 185,34 a
Peso eviscerado (g)	1441,5 \pm 243,49 a	1.460,12 \pm 175,19 a
Peso das vísceras (g)	121,02 \pm 26,34 b	134,62 \pm 24,18 a
Peso da cabeça (g)	278,71 \pm 43,47 a	271,13 \pm 31,84 a
Peso das nadadeiras (g)	101,94 \pm 15,59 a	99,88 \pm 13,02 a
Peso da carcaça (g)	1.039,73 \pm 186,22 a	1.056,97 \pm 131,26 a
Peso da pele (g)	139,98 \pm 26,43 a	143,14 \pm 16,05 a
Peso do filé (g)	435,01 \pm 85,45 a	442,65 \pm 65,14 a
Peso dos músculos abdominais (g)	231,66 \pm 40,91 a	233,46 \pm 39,68 a
Peso das partes comestíveis (g)	666,67 \pm 123,94 a	676,12 \pm 100,24 a
Peso espinhaço com cabeça (g)	634,87 \pm 106,38 a	640,86 \pm 71,58 a
Peso espinhaço (g)	356,16 \pm 68,71 a	369,73 \pm 45,65 a
Porcentagem de vísceras (%)	7,65 \pm 1,20 b	8,39 \pm 1,17 a
Rendimento carcaça com cabeça (%)	83,21 \pm 1,38 a	82,61 \pm 1,22 a
Rendimento carcaça sem cabeça (%)	65,54 \pm 1,36 a	65,71 \pm 1,20 a
Porcentagem de cabeça (%)	17,67 \pm 1,24 a	16,90 \pm 0,85 b
Porcentagem de pele (%)	8,86 \pm 1,05 a	8,95 \pm 0,82 a
Rendimento de filé (%)	27,36 \pm 1,47 a	27,47 \pm 1,45 a
Rendimento de músculos abdominais (%)	14,63 \pm 0,87 a	14,46 \pm 1,31 a
Rendimento partes comestíveis (%)	41,99 \pm 1,66 a	41,93 \pm 2,05 a
Porcentagem do espinhaço com cabeça (%)	40,19 \pm 2,78 a	39,96 \pm 1,90 a
Porcentagem do espinhaço (%)	22,51 \pm 2,30 a	23,06 \pm 1,71 a

Médias identificadas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem de forma estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

Os valores de peso e porcentagem de vísceras foram diferentes entre os sexos de suruvi, com as fêmeas apresentando maiores valores (Tabela 1).

Os valores de rendimento de carcaça sem cabeça (comumente denominado tronco limpo) e das partes comestíveis (filés + músculos

abdominais) foram semelhantes entre machos e fêmeas de suruvi.

A porcentagem de cabeça foi maior nos machos ($17,67 \pm 1,24\%$) do que nas fêmeas ($16,90 \pm 0,85\%$) enquanto que a porcentagem de pele foi semelhante entre os sexos, com valor próximo a 9%.

A Tabela 2 apresenta os valores médios das variáveis de comprimento e razões morfométricas, separadas por sexo.

As fêmeas apresentaram maior relação entre a altura do corpo/comprimento padrão e perímetro maior/comprimento padrão do que os machos.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão (DP) das variáveis de comprimento e razões morfométricas de *Steindachneridion scriptum* agrupados por sexo.

Variáveis	Machos Média ± DP	Fêmeas Média ± DP
Comprimento total (cm)	53,42 ± 2,64 a	53,35 ± 1,98 a
Comprimento padrão (cm)	42,04 ± 2,14 a	41,52 ± 1,52 a
Comprimento da cabeça (cm)	14,02 ± 0,73 a	14,00 ± 0,68 a
Altura do corpo (cm)	7,27 ± 0,57 a	7,46 ± 0,50 a
Largura do corpo (cm)	8,71 ± 0,58 a	8,75 ± 0,49 a
Perímetro maior (cm)	24,16 ± 1,60 a	24,89 ± 1,44 a
Perímetro peduncular (cm)	11,58 ± 0,77 a	11,56 ± 0,56 a
Comprimento total de filé (cm)	26,57 ± 1,98 a	26,66 ± 1,62 a
Largura do filé (cm)	8,04 ± 0,60 a	8,24 ± 0,71 a
Espessura do filé (cm)	1,74 ± 0,23 a	1,70 ± 0,29 a
Comprimento da cabeça/comprimento padrão	0,33 ± 0,01 a	0,34 ± 0,01 a
Altura do corpo/comprimento padrão	0,17 ± 0,01 b	0,18 ± 0,01 a
Largura do corpo/comprimento padrão	0,21 ± 0,01 a	0,21 ± 0,01 a
Perímetro maior/comprimento padrão	0,57 ± 0,02 b	0,60 ± 0,03 a
Altura do corpo/largura do corpo	0,84 ± 0,04 a	0,85 ± 0,04 a

Médias identificadas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem de forma estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

As comparações entre os modelos de regressão linear para machos e fêmeas foram similares ($P > 0,05$) para as variáveis testadas, tais como a relação entre o comprimento da cabeça e o comprimento padrão (Figura 1). Os resíduos das

regressões apresentaram uma distribuição normal.

As Tabelas 3 e 4 apresentam os coeficientes de determinação para os parâmetros de comprimento de fêmeas e machos da espécie.

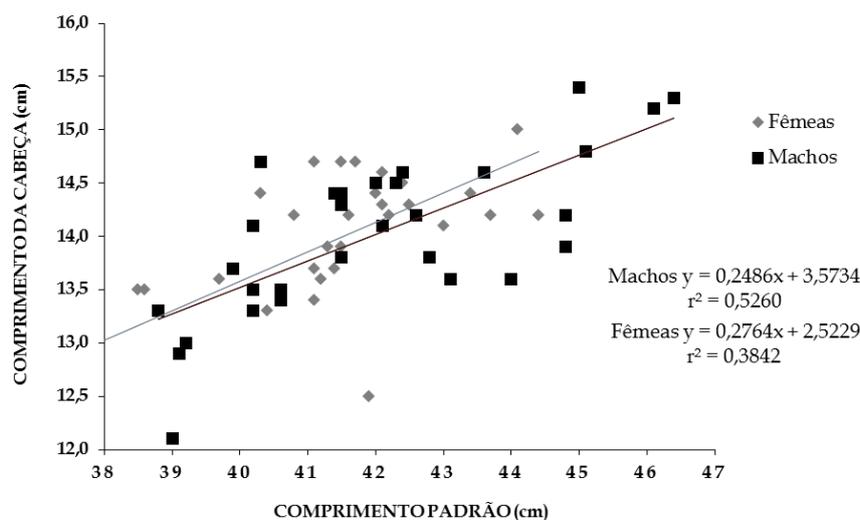


Figura 1. Regressão linear entre comprimento da cabeça e comprimento padrão de *Steindachneridion scriptum*, agrupados por sexo.

Tabela 3. Coeficientes de determinação entre os parâmetros de comprimento para as fêmeas de *Steindachneridion scriptum*.

	CT	CP	CC	AC	LC	PM	PP	CTF	LF
CP	0,8166								
CC	0,4376	0,3842							
AC	0,4111	0,2275	ns						
LC	0,3668	0,3538	ns	0,5442					
PM	0,4906	0,3046	0,3119	0,5351	0,4330				
PP	0,4811	0,3678	0,3549	0,5560	0,4574	0,5975			
CTF	0,4966	0,5341	0,1882	0,3950	0,3409	0,3776	0,5356		
LF	0,3560	0,2002	0,1808	0,3275	0,1804	0,4870	0,4299	0,3900	
EF	0,3696	0,2698	0,2823	ns	ns	0,2042	0,1508	0,1448	0,2449

ns - Coeficientes de determinação não significantes ($P>0,05$). CT - Comprimento total; CP - Comprimento padrão; CC - Comprimento da cabeça; AC - Altura do corpo; LC - Largura do corpo; PM - Perímetro maior; PP - Perímetro peduncular; CTF - Comprimento total do filé; LF - Largura do filé; EF - Espessura do filé.

Tabela 4. Coeficientes de determinação entre os parâmetros de comprimento para os machos de *Steindachneridion scriptum*.

	CT	CP	CC	AC	LC	PM	PP	CTF	LF
CP	0,8967								
CC	0,5944	0,5260							
AC	0,4827	0,4774	0,2078						
LC	0,6590	0,5571	0,3817	0,6030					
PM	0,6700	0,5950	0,3098	0,6564	0,7418				
PP	0,6949	0,6095	0,2854	0,5494	0,7492	0,8081			
CTF	0,3639	0,4068	ns	0,2524	0,2637	0,3759	0,3725		
LF	0,3128	0,2741	ns	0,3474	0,4503	0,5629	0,5592	0,2708	
EF	0,2989	0,1895	0,1437	0,1422	0,3720	0,4051	0,4251	ns	0,4049

ns - Correlações não significantes ($P>0,05$). CT - Comprimento total; CP - Comprimento padrão; CC - Comprimento da cabeça; AC - Altura do corpo; LC - Largura do corpo; PM - Perímetro maior; PP - Perímetro peduncular; CTF - Comprimento total do filé; LF - Largura do filé; EF - Espessura do filé.

As correlações entre as razões morfométricas e os rendimentos corporais apresentaram valores não significativos ($P>0,05$). Os coeficientes de determinação para as razões morfométricas e as principais medidas corporais de peso estão apresentados na Tabela 5.

Apesar de algumas correlações apontadas na Tabela 5 apresentarem coeficientes de determinação significativos ($P<0,05$), os valores foram baixos, variando entre 0,1406 e 0,2620.

Por outro lado, o coeficiente de determinação entre peso do filé e peso total para os diferentes sexos foi elevado, atingindo valores superiores a 0,90 (Figura 2).

Os coeficientes de determinação entre o peso do filé x peso eviscerado e peso do filé x peso da carcaça também foram altos para fêmeas (Tabela 6) e machos (Tabela 7).

Tabela 5. Coeficientes de determinação entre razões morfométricas e parâmetros de peso para machos e fêmeas de *Steindachneridion scriptum*.

	Machos		Fêmeas	
	AC/CP	PM/CP	AC/CP	PM/CP
PT	ns	0,1406	0,1852	0,2620
PEV	ns	ns	ns	0,2460
PCA	ns	0,1435	0,1699	0,2327
PFI	ns	0,1660	0,1372	0,2136
PMA	ns	0,1725	0,1828	0,2114
PCOM	ns	0,1747	0,1680	0,2327

ns - Correlações não significativas ($P>0,05$). PT - Peso total; PEV - Peso eviscerado; PCA - Peso da carcaça; PFI - Peso do filé; PMA - Peso dos músculos abdominais; PCOM - Peso das partes comestíveis; AC/CP - Altura do corpo/comprimento do corpo; PM/CP - Perímetro máximo/comprimento do corpo.

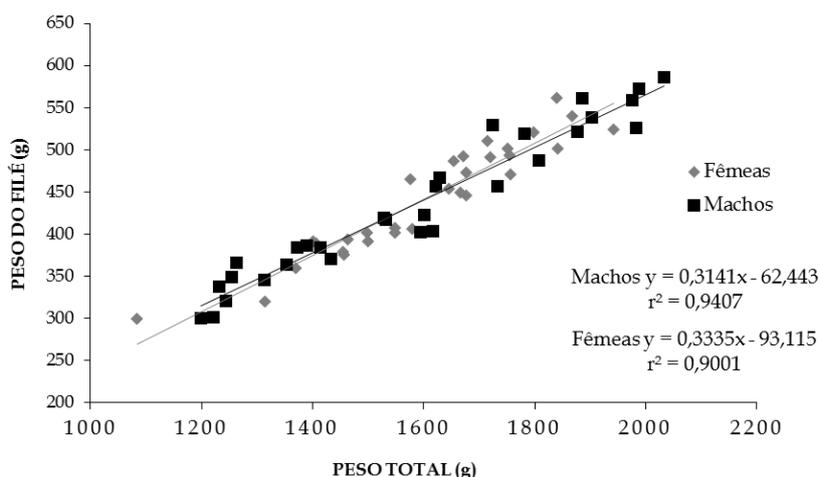


Figura 2. Regressão linear entre peso total e peso de filé de *Steindachneridion scriptum* agrupados por sexo.

Tabela 6. Coeficientes de determinação entre os parâmetros de peso para as fêmeas de *Steindachneridion scriptum*.

	PT	PEV	PCB	PCA	PFI	PMA	PCOM	RCCB	RRSC	RF	RMA
PEV	0,9775										
PCB	0,8166	0,8283									
PCA	0,9848	0,9756	0,7773								
PFI	0,9001	0,9034	0,6816	0,9256							
PMA	0,7951	0,7658	0,7081	0,7868	0,6697						
PCOM	0,9399	0,9294	0,7562	0,9532	0,9483	0,8605					
RCCB	0,1359	0,1926	0,2808	0,1971	0,1790	0,1675	0,1909				
RRSC	0,2805	0,3258	0,1471	0,3955	0,3900	0,2409	0,3601	0,5668			
RF	0,2275	0,2557	ns	0,2799	0,5309	ns	0,3794	0,1417	0,3421		
RCOM	0,4037	0,4201	0,3141	0,4546	0,5841	0,6005	0,8034	0,2464	0,3750	0,5920	0,5055

ns - Coeficientes de determinação não significativas ($P > 0,05$). PT - Peso total; PEV - Peso eviscerado; PCB - Peso da cabeça; PCA - Peso da carcaça; PFI - Peso do filé; PMA - Peso dos músculos abdominais; PCOM - Peso das partes comestíveis; RCCB - Rendimento de carcaça com cabeça; RRSC - Rendimento de carcaça sem cabeça; RF - Rendimento de filé; RCOM - Rendimento de partes comestíveis; RMA - Rendimento dos músculos abdominais.

Tabela 7. Coeficientes de determinação entre os parâmetros de peso para os machos de *Steindachneridion scriptum*.

	PT	PEV	PCB	PCA	PFI	PMA	PCOM	RCCB	RRSC	RF	RMA
PEV	0,9770										
PCB	0,8255	0,8533									
PCA	0,9898	0,9784	0,7918								
PFI	0,9405	0,9112	0,7343	0,9504							
PMA	0,9053	0,8844	0,7546	0,8898	0,8338						
PCOM	0,9658	0,9392	0,7701	0,9674	0,9819	0,9210					
RCCB	ns	ns	0,1760	ns	ns	ns	ns				
RRSC	0,2875	0,3300	0,1363	0,3815	0,3672	0,2284	0,3313	0,3474			
RF	0,2016	0,1832	0,1063	0,2326	0,4230	0,1586	0,3363	ns	0,3101		
RCOM	0,1681	0,1532	ns	0,1878	0,3303	0,2721	0,3231	ns	0,1947	0,7290	0,2555

ns - Coeficientes de determinação não significativas ($P > 0,05$). PT - Peso total; PEV - Peso eviscerado; PCB - Peso da cabeça; PCA - Peso da carcaça; PFI - Peso do filé; PMA - Peso dos músculos abdominais; PCOM - Peso das partes comestíveis; RCCB - Rendimento de carcaça com cabeça; RRSC - Rendimento de carcaça sem cabeça; RF - Rendimento de filé; RCOM - Rendimento de partes comestíveis; RMA - Rendimento dos músculos abdominais.

DISCUSSÃO

De maneira distinta da maior parte das espécies de bagres cultivadas, não houve diferença nos valores de peso e comprimento entre machos e fêmeas de suruvis com idade média de cinco anos e criados sob a mesma condição de cultivo. Enquanto o jundiá *Rhamdia quelen* apresenta maior crescimento das fêmeas, atribuído à precoce maturação gonadal dos machos (CARNEIRO *et al.*, 2004), o catfish *Ictalurus punctatus* revela um maior crescimento dos machos, ultrapassando o crescimento das fêmeas entre 18 e 43% (GOUDIE *et al.*, 1994). Nesse caso, o maior tamanho corporal dos machos de catfish é atribuído ao cuidado parental que os machos exercem sobre a progênie durante o período reprodutivo. O suruvi não apresenta precocidade na maturação gonadal e nem comportamento reprodutivo com cuidado parental (ZANIBONI FILHO *et al.*, 2010). Outras espécies com características reprodutivas semelhantes as do suruvi ainda manifestam diferenças no tamanho corporal entre os sexos, normalmente com fêmeas maiores que os machos, como é o caso do curimatá *Prochilodus lineatus* e do piavuçu *Leporinus macrocephalus* (REIDEL *et al.*, 2004). Nesses casos, o maior tamanho das fêmeas está associado ao fato de que há uma relação direta entre o tamanho da fêmea e a quantidade de ovócitos produzidos a cada desova (NIKOLSKY, 1978). Dentre as espécies cuja relação entre o peso da gônada e o peso corporal (relação gonadossomática - RGS) é elevada durante o período reprodutivo, cujo valor pode ultrapassar a 20%, fica evidente o efeito do peso do ovário sobre o peso corporal e as vantagens do incremento do tamanho corporal das fêmeas no sucesso reprodutivo.

No suruvi, o valor do RGS não ultrapassa a 7% (ZANIBONI FILHO *et al.*, 2010), o que pode justificar a semelhança de tamanho entre machos e fêmeas. Resultado semelhante ao do suruvi foi observado para o cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) (ROMAGOSA *et al.*, 2003).

Essa semelhança no crescimento corporal entre os sexos pode ser considerada uma vantagem para o cultivo que visa uma produção comercial, uma vez que não exige o cultivo monosexo para maximizar a produtividade, como

feito no cultivo de tilápia *Oreochromis niloticus* e jundiá (ANDRADE e YASUI, 2003). A necessidade do cultivo monosexo eleva os custos de produção ao aumentar o manejo para sexagem ou uso de técnicas de inversão sexual.

A porcentagem de vísceras no suruvi (7,65 a 8,39%) foi semelhante àqueles obtidas por SOUZA *et al.* (1999) para o bagre africano (7,66 a 8,87%) e por CARNEIRO *et al.* (2004) para o jundiá (7,80 a 9,97%), enquanto RIBEIRO e MIRANDA (1997) obtiveram 9,33 a 13,42% para porcentagem de vísceras para o surubim. No presente estudo não foi avaliado, em separado, a quantidade de gordura presente na cavidade visceral, contudo, durante o processamento dos peixes, foi visualmente evidente que as fêmeas apresentavam maior proporção de gordura visceral. A maior proporção de vísceras afetou parâmetros relacionados direta ou indiretamente com esta variável, que também apresentaram diferenças significativas entre os sexos, como as relações entre altura do corpo e comprimento padrão (AC/CP) e perímetro máximo e comprimento padrão (PM/CP).

A porcentagem de pele foi semelhante aos demais bagres e peixes de couro, de 8,9%, sendo ligeiramente maior que a média dos peixes ósseos, em torno de 7,5% (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

Foram encontradas diferenças na porcentagem de cabeça entre machos (17,67%) e fêmeas (16,90%) de suruvi. Os valores obtidos foram próximos aos observados por RIBEIRO e MIRANDA (1997) para o surubim (17,53%), embora estes autores tenham trabalhado com peixes de 3,6 kg a 12,10 kg; e inferiores aos obtidos por CARNEIRO *et al.* (2004) para o jundiá (20,56 a 23,55%), para peixes de 200 a 800 g.

Os rendimentos de carcaça com cabeça (superior a 82%) obtidos para o suruvi neste trabalho foram semelhantes aos observados para o tambaqui *Colossoma macropomum* (82,6 a 83,3%) (FERNANDES *et al.*, 2010), para o pacu *Piaractus mesopotamicus* (84,5%) (LIMA *et al.* 2012) e para a piracanjuba *Brycon orbignyanus* (83,0 a 84,3%) (FREATO *et al.*, 2005), apesar de serem espécies com formatos do corpo e idades diferentes. Contudo, o rendimento de carcaça com cabeça do suruvi foi até 5% inferior ao apresentado por

RIBEIRO e MIRANDA (1997) para o surubim, embora estes autores tenham trabalhado com espécimes maiores.

Um fator de variação importante na comparação do rendimento de carcaça com e sem cabeça, peso de nadadeiras e subprodutos entre as espécies é o local de seccionamento do pedúnculo caudal. Alguns autores, como BURKERT *et al.* (2008) e RIBEIRO e MIRANDA (1997), recomendam o corte apenas da extremidade da nadadeira caudal, o que proporciona maiores rendimentos de carcaça e menores pesos de nadadeiras e subprodutos, pois aumenta o aproveitamento do pedúnculo no tronco. Entretanto, a posição predominante na literatura sugere o seccionamento na altura da placa hipural, para uma melhor padronização dos cortes e pela possibilidade de obter o comprimento padrão (SOUZA *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2001; ROMAGOSA *et al.*, 2003; CARNEIRO *et al.*, 2004; REIDEL *et al.*, 2004; FREATO *et al.*, 2005; BURKERT *et al.*, 2008). Esta última foi a metodologia utilizada no presente trabalho.

O suruvi apresenta semelhança entre os sexos no rendimento de carcaça sem a cabeça (tronco limpo), o qual atinge 65,7%. Esse valor é semelhante aos valores obtidos para o bagre africano (SOUZA *et al.*, 1999), porém, maior que os observados para o catfish (60,6%) e a tilápia (51,0%) (CLEMENT e LOVELL, 1994), sendo inferior ao do surubim (69,86%) (RIBEIRO e MIRANDA, 1997), embora estes últimos autores tenham trabalhado com espécimes maiores.

O rendimento de partes comestíveis (filé e músculos abdominais) gerados para o suruvi atingiu 41,9%, valor semelhante aos obtidos para o jundiá (38,97 a 45,06%) (CARNEIRO *et al.*, 2004) e inferior ao observado no surubim (47,32%) (RIBEIRO e MIRANDA, 1997).

O rendimento de músculos abdominais do suruvi atingiu 14,5% e foi responsável por cerca de 35,0% do valor total das partes comestíveis, sendo ligeiramente superior ao observado para o surubim (12,2% e 26,0%, respectivamente) (BURKERT *et al.*, 2008).

As porcentagens de subprodutos foram semelhantes entre os sexos e atingiram valores próximos e compatíveis com os demais peixes

cultivados (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994), indicando que o suruvi é competitivo com as espécies processadas no que concerne ao rendimento de subprodutos para farinhas e carne mecanicamente separada. Além disso, as plantas frigoríficas, por questões econômicas, sanitárias e ambientais, têm buscado o melhor aproveitamento dos subprodutos, uma vez que estes representam 62,5 a 66,5% da matéria-prima em unidades de processamento exclusivo de filés (BOSCOLO *et al.*, 2001). Uma das principais alternativas é a separação mecânica da carne dos subprodutos de industrialização de pescados, que permite a obtenção de carne de peixe. Esse processo garante 18,34% de rendimento de carne mecanicamente separada de tilápia (VIDAL *et al.*, 2011).

O rendimento de filé do suruvi, de 27,4%, foi inferior ao do jundiá (29,22 a 34,75%) (CARNEIRO *et al.*, 2004) e do catfish (30,9%) (CLEMENT e LOVELL, 1994). A análise do rendimento de filé das espécies de peixes cultivadas tem apresentado grande variação, como na tilápia, entre 25,4 e 42,0% (CLEMENT e LOVELL, 1994; CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). Essas variações são atribuídas, além dos fatores intrínsecos e extrínsecos anteriormente mencionados, à análise de lotes e variedades de peixes que passaram por diferentes níveis de seleção e melhoramento genético. Os dados de rendimento de carcaça e de filé geralmente são objetivos centrais de melhoramento para caracteres quantitativos de produção (TAVE, 1993). Nesse aspecto, vale ressaltar que os animais experimentais do presente estudo foram a primeira geração de uma população selvagem, que não foi submetida a qualquer tipo de seleção ou melhoramento genético, cujo potencial permanece inexplorado.

Houve uma alta correlação e tendência linear da relação peso total e rendimento de filé, indicando que a proporção de filé aumenta com o crescimento em peso total do peixe. Dessa forma, suruvis com peso aproximado de 1.200 g produziram filés de aproximadamente 320 g, enquanto peixes próximos a 2.000 g proporcionaram filés de cerca de 580 g, ou seja, um aumento no peso total de 66,0% refletiu em um aumento no rendimento de filé de 81,0%. Isto pode ser um indicativo de vantagem comparativa em processar peixes em classes de pesos maiores,

desde que avaliados os critérios econômicos envolvidos.

Para novos estudos de características corporais do suruvi sugere-se a inclusão de outras categorias de peso, avaliação e cálculo do índice de gordura visceral e a análise da composição química dos filés.

CONCLUSÕES

O suruvi não apresenta dimorfismo sexual nos dados de comprimento e peso na idade dos peixes utilizados neste trabalho, revelando valores do rendimento de filé e das partes comestíveis semelhantes entre os sexos.

A espécie não apresenta limitações quanto aos rendimentos corporais e às características morfométricas para a produção comercial e aproveitamento industrial.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A.A.; ZANIBONI FILHO, E.; SHIBATTA, O.; GARAVELLO, J. 2008 *Stendachneridion scripta*. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A. P. (eds). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília, MMA, V. II: p.239-240.
- ANDRADE, D.R. e YASUI, G.S. 2003 O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução*, 27(2): 166-172.
- BEUX, L.F. e ZANIBONI FILHO, E. 2008 Produção pesqueira do reservatório de Itá Alto Uruguai. In: ZANIBONI FILHO, E. e NUÑER, A.P.O. (eds) *Reservatório de Itá: estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologia de cultivo e conservação da ictiofauna*. Florianópolis. p.87-108.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; MEURER, F. 2001 Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(05): 1391-1396.
- BURKERT, D.; ANDRADE, D.R.; SIROL, N.; SALARO, A.L.; RASGUIDO, J.E.A.; QUIRINO, C.R. 2008 Rendimentos do processamento e composição química de filés de surubim cultivado em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(7): 1137-1143.
- CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S.A. 2004 Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, 2(3): 11-17.
- CLEMENT, S. e LOVELL, R.T. 1994 Comparison of processing yield and nutrient composition of cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 119: 299-310.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. 1994 *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP. 409p.
- FERNANDES, T.R.C.; DORIA, C.R.C.; MENEZES, J.T.B. 2010 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*, 36(1): 45-52.
- FRETO, T.A.; FREITAS, R.T.F.; SANTOS, V.B.; LOGATO, P.V.R.; ANA VIVEIROS, T.M. 2005 Efeito do peso de abate nos rendimentos do processamento da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, VALENCIENNES, 1849). *Ciência e Agrotecnologia*, 29(3): 676-682.
- GARAVELLO, J.C. 2005 Revision of genus *Steindachneridion* (Siluriformes: Pimelodidae). *Neotropical Ichthyology*, 3(4): 607-623.
- GOUDIE, C.A.; SIMCO, B.A.; DAVIS, K.B.; CARMICHAEL, G.J. 1994 Growth of channel catfish in mixed sex and monosex pond culture. *Aquaculture*, 128: 97-104.
- LIMA, M.M.; MUJICA, P.I.C.; LIMA, A.M. 2012 Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). *Brazilian Journal of Food Technology*, 4: 41-46.
- MACEDO-VIEGAS, E.M. e SCORVO, C.M.D.F. 2000 Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 23: 725-728.
- MEURER, S. e ZANIBONI FILHO, E. 2000 O suruvi *Steindachneridion scripta* Ribeiro, 1918, como

- espécie alternativa para a piscicultura sul brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11., Florianópolis, 26 nov. - 3 dez./2000. *Anais...* Florianópolis: Associação Brasileira Aquicultura. São Paulo: Sonopress-Rimo, v. único. p.1-7.
- NIKOLSKY, G.V. 1978 *The ecology of fishes*. Neptune City: T.F.H. Publications. 352p.
- REIDEL, A.; OLIVEIRA, L.G.; PIANA, P.A.; LEMAINSKI, D.; BOMBARDELLI, R.A.; BOSCOLO, W.R. 2004 Avaliação de rendimento e características morfométricas do curimatá *Prochilodus lineatus* (VALENCIENNES, 1836), e do piavuçu *Leporinus macrocephalus* (GARAVELLO & BRITSKI, 1988) machos e fêmeas. *Revista Varia Scientia*, 4(8): 71-78.
- RIBEIRO, L.P. e MIRANDA, M.O.T. 1997 Rendimentos de processamento do surubim *Pseudoplatystoma coruscans*. In: MIRANDA, M.O.T. (org.) *Surubim*. Belo Horizonte: IBAMA. p.101-111.
- ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; GODINHO, H.M.; ANDRADE-TALMELLI, E.F. 2003 Características morfométricas e crescimento do cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), em cativeiro. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 25(2): 277-283.
- SANTOS, A.B.; MELO, J.F.B.; LOPES, P.R.S.; MALGARIM, M.B. 2001 Composição química e rendimento do filé da traíra (*Hoplias malabaricus*). *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia Uruguaiana*, 7/8(1): 140-150.
- SCHORK, G.; HERMES-SILVA, S.; BEUX, L.F.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUNER, A.P.O. 2012 Diagnóstico da pesca artesanal na Usina Hidrelétrica de Machadinho, Alto Rio Uruguai - Brasil. *Boletim Instituto de Pesca*, 38(2): 97-108.
- SOUZA, M.L.R.; LIMA, S.; FURUYA, W.M.; PINTO, A.A.; LOURES, B.T.R.R.; POVH, J.A. 1999 Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Scientiarum*, 21(3): 637-644.
- TAVE, D. 1993 *Genetics for Fish Hatchery Managers*. 2nd ed., New York: Van Nostrand Reinhold. 436p.
- VIDAL, J.M.A.; RODRIGUES, M.C.P.; ZAPATA, J.F.F.; VIEIRA, J.M.M. 2011 Concentrado protéico de resíduos da filetagem de tilápia-donilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização físico-química e aceitação sensorial. *Revista Ciência Agronômica*, 42(1): 92-99.
- ZANIBONI FILHO, E.; REYNALTE-TATAJE, D.; HERMES-SILVA, S. 2010 Cultivo de bagres do gênero *Steindachneridion*. In: BALDISSEROTTO, B. e GOMES, L.C. (org.) *Espécies nativas para a piscicultura no Brasil*. Santa Maria, RS. Ed. UFSM. p.363-382.