

# RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS, RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE CORTES DA CARNE DE ARRAIAS CAPTURADAS NO RESERVATÓRIO DE ITAIPU

Pablo Davi Kirchheim<sup>1</sup>  
 Eduardo Antônio Sanches<sup>2</sup>  
 Giovano Neumann<sup>3</sup>  
 Lucélia Tessaro<sup>4</sup>  
 Maurício Spagnolo Adames<sup>5</sup>  
 Robie Allan Bombardelli<sup>6</sup>

KIRCHHEIM, P. D.; SANCHES, E. A.; NEUMANN, G.; TESSARO, L.; ADAMES, M. S.; BOMBARDELLI, R. A. Relações morfométricas, rendimento e composição centesimal de cortes da carne de arraias capturadas no reservatório de Itaipu. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 35-40, jan./jun. 2013.

**RESUMO:** O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a morfometria, o rendimento e a composição centesimal de cortes da carne de arraias de água doce capturadas no reservatório de Itaipu. Para os estudos de morfometria e rendimento de cortes foram utilizados 60 animais, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três classes de peso corporal (500g, de 501 a 700g e acima de 700g). Houve efeito ( $p < 0,05$ ) do peso em relação ao percentual de resíduos, com maiores índices em animais menores. Para as análises de composição centesimal foram utilizados cortes de filé sem raio (FSR), filé com raio cartilaginoso (FCR) e cauda de 30 animais distribuídos nas mesmas classes de peso já descritas. Foram observados maiores níveis ( $p < 0,05$ ) de matéria mineral no filé com raio para animais entre 501 e 700g. Umidade e matéria mineral apresentaram efeito ( $p < 0,05$ ) entre os diferentes cortes com maiores valores para FSR, FCR, e cauda, respectivamente. Para as demais variáveis avaliadas não houve efeito ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Os resultados indicam que o aproveitamento das arraias de água doce pode ser realizado em todas as classes de peso. A composição centesimal associada ao bom rendimento dos cortes da carne revelam a espécie como importante recurso pesqueiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fauna acompanhante. Peixe. Pesca. *Potamotrygon motoro*.

## MORPHOMETRIC RELATIONSHIPS, YIELD AND CENTESIMAL COMPOSITION OF STINGRAYS MEAT CUTS CAPTURED IN THE ITAIPU RESERVOIR

**ABSTRACT:** This study was conducted to evaluate the morphology, yield and composition of meat cuts from freshwater stingrays caught in the Itaipu Reservoir. For studies of morphometry and cuts yield were used 60 animals, distributed in a completely randomized design with three classes of body weight (500g, 501 to 700g and above 700g). There was effect ( $P > 0,05$ ) of the weight in relation to the percentage of residues, with higher indices in smaller animals. For centesimal composition analyses, were used fillet without rays (FWR), fillet with cartilaginous rays (FWCR) and tail cuts of 30 animals distributed in the same weight classes already described. It was observed highest levels ( $p < 0,05$ ) of ash in the fillet with cartilaginous rays for animals between 501 and 700g. Moisture and ash showed significant effect ( $p < 0,05$ ) between the different cuts, with higher values to FWR, FWCR, and tail respectively. For other variables evaluated there was not effect ( $p > 0,05$ ) between treatments. The results indicate that freshwater stingrays use can be realized in all weight classes. The centesimal composition associated with the good yield of meat cuts, reveal the species as an important fishery resource.

**KEYWORDS:** Bycatch. Fish. Fishery. *Potamotrygon motoro*.

## RELACIONES MORFOMÉTRICAS, RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN CENTESIMAL DE CORTES DE CARNE DE RAYAS CAPTURADAS EN EL EMBALSE DE ITAIPÚ

**RESUMEN:** Se ha realizado esta investigación con el objetivo de evaluar la morfometría, el rendimiento y la composición centesimal en cortes de carne de rayas de agua dulce, capturadas en el embalse de Itaipú. Para los estudios de morfometría y rendimiento de cortes se utilizó 60 animales, distribuidos en un delineamiento completamente aleatorio, con tres clases de

<sup>1</sup>Estação Ecológica do Jari Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ ICMBIO-ESEC JARI. Base Administrativa ESEC JARI, Rua 80, nº 109, Bairro Staff, CEP.: 68240-000, Monte Dourado - Pará; pablo.kirchheim@icmbio.gov.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista - Campus Experimental de Registro. Av. Nelson Brihi Badur, nº 430, Vila Tupy, CEP.:11900-000, Registro - São Paulo; eduananches@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Programa de pós graduação em recursos pesqueiros e engenharia de pesca. Rua da Faculdade, nº 645, Jd. Santa Maria, CEP.: 85903-000, Toledo - PR; giovanoneumann@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Centro de Aquicultura. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP.: 14884-900, Jaboticabal - São Paulo; luceliatessaro\_lu@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Programa de pós graduação em recursos pesqueiros e engenharia de pesca. Rua da Faculdade, nº 645, Jd. Santa Maria, CEP.: 85903-000, Toledo - PR; mauricio\_adames@hotmail.com

<sup>6</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Professor adjunto ao curso de Engenharia de pesca e Programa de pós graduação em recursos pesqueiros e engenharia de pesca. Rua da Faculdade, nº 645, Jd. Santa Maria, CEP.: 85903-000, Toledo - PR; rabombardelli@gmail.com

peso corporal (500g, 501 a700g y arriba de 700g). Ocurrió efecto ( $p < 0,05$ ) del peso en relación al porcentual de residuos, con mayores índices en animales pequeños. Para los análisis de composición centesimal se utilizó cortes de filete sin radio (FSR), filete con radio cartilaginoso (FCR) y cola de 30 animales distribuidos en las mismas categorías de peso ya descritas. Se observó niveles mayores ( $p < 0,05$ ) de materia mineral en el filete con radio para los animales entre 501 y 700 g. Humedad y materia mineral presentaron efecto ( $p < 0,05$ ) entre los diferentes cortes con mayores valores para FSR, FCR, y la cola, respectivamente. Para las demás variables evaluadas no hubo efecto ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos. Los resultados indican que el uso de rayas de agua dulce se puede realizar en todas las clases de peso. La composición centesimal, asociada al buen desempeño de los cortes de la carne, revela como la especie es un importante recurso pesquero.

**PALABRAS CLAVE:** Fauna acompañante. Pescado. Pesca. *Potamotrygon motoro*.

## Introdução

As atividades pesqueiras, em geral, visam determinadas espécies, porém durante a captura destas ocorre a retirada accidental de outras que não as espécies-alvo, as quais caracterizam a chamada “fauna acompanhante” (GRAÇA LOPES, 1996; KELLEHER, 2008). A fauna acompanhante, ou “bycatch”, pode ser caracterizada por dois grupos de elementos: 1) os que são desembarcados e ainda apresentam certo valor comercial; 2) aqueles que por serem muito pequenos ou não apresentarem valor econômico são rejeitados (GRAÇA LOPES, 1996). O “bycatch” pode ainda ser definido como o resultado da captura (pesca) que não é utilizado (DAVIS et al., 2009). Tal prática acarreta prejuízos econômicos, devido ao simples descarte dos exemplares capturados via “bycatch”, e também ecológicos, pela retirada de partes significativas de certas populações, importantes às cadeias tróficas e na dinâmica dos ecossistemas (HALL; ALVERSON; METUZALS, 2000). As arraias de água doce, quando capturadas são tratadas como “bycatch” e muitas vezes são fêmeas prenhas, neonatos e/ou indivíduos jovens (COSTA; CHAVES, 2006). Dessa maneira, a ocorrência de “bycatch” é considerada um desperdício dos recursos pesqueiros e uma ação inconsistente com os conceitos de pesca sustentável (KELLEHER, 2008).

Entre os elementos da fauna acompanhante na bacia do rio Paraná estão as arraias de água doce (*Potamotrygon motoro* e *Potamotrygon falkneri*), que habitam o reservatório da Usina hidrelétrica da Itaipu Binacional (LANGEANI, et al., 2007; PELD, 2007). Estas espécies pertencem à família Potamotrygonidae, um grupo de elasmobrânquios completamente adaptados à água doce (CHARVET-ALMEIDA; ARAÚJO; ALMEIDA, 2005). As espécies (*P. falkneri* e *P. motoro*) se estabeleceram na região do Alto Rio Paraná e sua distribuição geográfica vem se ampliando a cada ano, principalmente pelas eclusas existentes nas usinas hidrelétricas instaladas ao longo da drenagem Tietê-Paraná (GARRONE NETO et al., 2007).

De modo geral, apesar da ocorrência de captura e suas qualidades nutricionais, o consumo de pescado em nível nacional é bastante reduzido, devido principalmente a problemas sanitários ou tecnológicos (GAGLEAZZI; GARCIA; BLISKA, 2002). A forma de apresentação dos peixes nativos brasileiros para a comercialização (na maioria das vezes vivo ou eviscerado) limita o consumo em virtude da falta de praticidade e padronização dos produtos (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005). Assim, a utilização racional para as arraias capturadas como fauna acompanhante na pesca extrativa de água doce depende, além de questões de mercado, do aprimoramento das técnicas de processamento de sua carne. Neste sentido, estudos da morfometria, do

rendimento e da composição centesimal de cortes da carne se apresentam relevantes (GOMIERO et al., 2003). Diante disso, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar as relações morfométricas, o rendimento e a composição centesimal de diferentes cortes da carne de arraias *Potamotrygon motoro* capturadas no reservatório de Itaipu.

## Material e Métodos

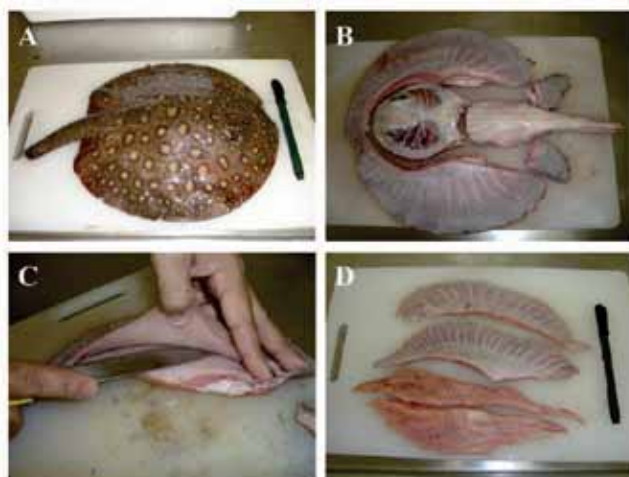
Foram utilizadas arraias de água doce provenientes da captura realizada por pescadores da Colônia de Pesca de Santa Helena, do reservatório de Itaipu. Após a captura foram realizadas avaliações das características morfométricas, do rendimento e da composição centesimal de diferentes cortes da carne dos exemplares. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia do Pescado do curso de Engenharia de Pesca da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus Toledo.

Para as análises de morfometria e rendimento de cortes foram utilizados 60 animais distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por três tratamentos e 20 repetições. Os tratamentos foram constituídos por peixes selecionados em três classes de peso: animais até 500g, entre 501 e 700g e acima de 700g. Foi considerado como unidade experimental um animal inteiro.

Os animais foram insensibilizados por choque térmico, por meio de imersão em água contendo gelo. As características morfométricas foram mensuradas por meio de ictiômetro de precisão (0,1 cm). Os parâmetros mensurados foram o comprimento do disco (CD), a largura do disco (LD), segundo Barletta e Corrêa (1992). Também foram mensurados a altura do disco (AD), a altura do filé peitoral (AF) e a largura do filé peitoral (LF), parâmetros estes definidos a partir de um ensaio piloto. Em seguida foram estabelecidas as relações morfométricas: comprimento do disco/largura do disco (CD/LD), comprimento do disco/altura do disco (CD/AD), largura do disco/altura do disco (LD/AD), comprimento do disco/altura do filé peitoral (CD/AF), largura do filé peitoral/altura do filé peitoral (LF/AF), conforme adaptações de Bombardelli e Sanches (2008).

Após as análises das características morfométricas, os peixes foram pesados e processados para a obtenção dos rendimentos dos diferentes cortes da carne. Os cortes da carne desenvolvidos (Figura 1-B) e estudados foram: cauda (RCAUDA), nadadeira pélvica (RPELV), filé da nadadeira peitoral (RFPEITO) e filé da nadadeira peitoral sem raios cartilagosos (RFSRAIO). Para tal fez-se necessário o desenvolvimento de um corte a partir do filé peitoral com raios cartilagosos. O corte foi realizado a partir de incisão horizontal na musculatura superior e inferior da nadadeira peitoral ao longo dos raios cartilagosos. Desta incisão foram

separadas as porções de músculo superior e inferior da nadadeira gerando os filés sem raios cartilagosos (Figura 1-D).



**Figura 1:** Processamento da raia de água doce *Potamotrygon motoro*. A: *Potamotrygon motoro*; B: cortes propostos; C: separação do filé e raios cartilagosos; D: raios cartilagosos (acima) e filés (abaixo).

Os cortes RPELV, RFPEITO e RCAUDA formaram o rendimento de toda a parte útil (RUTIL) do pescado, em outras espécies de peixes chamada de “tronco limpo” (BOMBARDELLI; SANCHES, 2008). Foram obtidos também o rendimento de carcaça (RCARC), percentuais de pele (PELE), resíduos (RES) e índice hepatossomático (IHS).

Para a realização das análises da composição centesimal dos diferentes cortes da carne foram utilizados 30 animais. Foi adotado um delineamento experimental em esquema fatorial (3X3), composto pelas três classes de peso corporal anteriormente descritas e pelos três cortes da carne, o filé da nadadeira peitoral com raios cartilagosos (FCR), o filé da nadadeira peitoral sem raios cartilagosos (FSR) e a cauda (CAUDA). Foi considerado como uma unidade experimental, um peixe inteiro. Os parâmetros avaliados foram a umidade (UM), a matéria mineral (MM), a proteína bruta (PB) e o extrato etéreo (EE) conforme Silva e Queiroz (2006).

Os dados de características morfométricas e de rendimento dos cortes da carne foram submetidos à análise de variância a um nível de 5% de probabilidade. Os resultados dos parâmetros de composição centesimal foram submetidos a análise de variância bi-fatorial, a 5% de probabilidade. Em caso de evidência de efeito dos tratamentos, foi aplicado o teste de comparação múltipla de médias de Duncan. Os pressupostos normalidade e homocedasticidade foram checados e quando necessário, realizou-se a transformação dos dados conforme sugerido por Quinn e Keough (2002). O software utilizado foi o Statistica 7.0® (STATSOFT, 2005).

## Resultados

As classes de tamanho das arraias não influenciaram ( $p>0,05$ ) as relações morfométricas (Tabela 1). A relação comprimento do disco/largura do disco em todos os tratamentos ficou próxima de 1,00, enquanto que, todas as demais as relações foram superiores a 10,00 (Tabela 1).

**Tabela 1:** Relações morfométricas mensuradas em arraias de água doce (*P. motoro*) de diferentes classes de peso, capturadas no reservatório de Itaipu.

Relações morfométricas	Classes de peso (g)			C.V. (%)
	<500	501 a 700	>700	
CD/LD	1,06	1,05	1,07	3,70 ns
CD/AD	11,72	11,5	10,05	10,49 ns
LD/AD	11,06	10,82	9,36	10,72 ns
CD/AF	18,4	17,29	14,35	17,73 ns
LF/AF	17,44	16,36	13,38	18,17 ns

<sup>ns</sup>Resultados sem efeito dos tratamentos ( $p>0,05$ ). CD= comprimento do disco; LD= largura do disco; AD= altura do disco; AF= altura do filé peitoral; LF= largura do filépeitoral, C.V.= coeficiente de variação.

Os rendimentos dos diferentes cortes da carne das arraias foram semelhantes ( $p>0,05$ ) entre as diferentes classes de tamanho corporal (Tabela 2). Contudo, o rendimento de resíduos (RES) foi menor ( $p<0,05$ ) no processamento das arraias de maior peso (Tabela 2).

**Tabela 2:** Rendimento dos diferentes cortes da carne de arraias de água doce (*P. motoro*) em diferentes classes de peso, capturadas no reservatório de Itaipu.

Cortes	Classes de peso (g)			C.V. (%)
	<500	501 a 700	> 700	
RCARC (%)	88,3	91,1	90,68	2,89 ns
RUTIL (%)	43,45	41,6	47,18	9,32 ns
RFPEITO (%)	31,51	30,32	34,86	10,96 ns
RPELV (%)	2,86	2,8	3,64	11,31 ns
RCAUDA (%)	9,08	8,48	8,68	10,93 ns
PELE (%)	11,47	11,04	11,63	18,84 ns
RES (%) <sup>1</sup>	34,50a	33,55a	24,57b	15,94*
RFSRAIO (%)	17,89	18,15	17,31	23,04 ns
IHS (%)	3,44	2,86	3,52	38,76 ns

1F (2, 59)= 13,657,  $p= 0,00001$ ; ns. Resultados sem efeito dos tratamentos ( $p>0,05$ ); \*Letras diferentes na mesma linha indicam médias diferentes pelo Teste de Duncan ( $p<0,05$ ); RCARC= rendimento da carcaça; RUTIL= rendimento da parte útil; RPEITO= rendimento do filé das nadadeiras peitorais; RPELV= rendimento da nadadeira pélvica; RCAUDA= rendimento da cauda; PELE= percentual de pele; RES= resíduos; RFSRAIO= rendimento do filé das nadadeiras peitorais sem os raios cartilagosos; IHS= índice hepatossomático; C.V.= Coeficiente de variação

Os resultados da composição centesimal dos diferentes cortes da carne de arraias não apresentaram efeito interativo entre as classes de peso e os diferentes cortes da carne para umidade (F(4, 81)=0,23724;  $p=0,91654$ ), matéria mineral (F(4, 81)=0,37467;  $p=0,82608$ ), proteína bruta (F(4,

80)=0,15229;  $p=0,96145$ ) e extrato etéreo ( $F(4, 36)=0,10670$ ;  $p=0,97943$ ).

Quanto a composição centesimal dos cortes da carne, as classes de peso influenciaram ( $p<0,05$ ) apenas o percentual de matéria mineral do filé com raios cartilagosos, com maiores valores para animais entre 501 a 700 g (Tabela 3). Para os demais cortes de carne, não foi verificado efeito ( $p>0,05$ ) das classes de peso, entretanto, independentemente da classe de tamanho corporal, os teores de umidade e matéria mineral foram maiores ( $p<0,05$ ) nos filés das nadadeiras peitorais e na cauda, respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 3:** Composição centesimal de diferentes cortes da carne de arraias de água doce (*P. motoro*) em diferentes classes de peso, capturadas no reservatório de Itaipu.

Parâmetros bromatológicos	Classes de peso (g)			C.V. (%)
	< 500g	501 a 700	> 700	
Filé com raios cartilagosos				
Umidade (%)	82,99	82,38	83,57	2,83ns
Matéria Mineral (%) <sup>1</sup>	2,35a	3,30b	2,44ab	26,24 *
Proteína Bruta (%)	14,49	15,31	14,01	9,50ns
Extrato Etéreo (%)	0,48	0,51	0,41	66,39ns
Filé sem raios cartilagosos				
Umidade (%)	84,17	83,14	84,2	2,33 ns
Matéria Mineral (%)	1,63	1,43	1,51	105,66ns
Proteína Bruta (%)	15,38	15,76	14,76	10,21 ns
Extrato Etéreo (%)	0,26	0,29	0,29	61,60ns
Cauda				
Umidade (%)	80,74	79,27	80,11	3,22ns
Matéria Mineral (%)	4,86	5,48	4,95	51,819ns
Proteína Bruta (%)	14,99	15,5	14,88	10,15ns
Extrato Etéreo (%)	0,42	0,39	0,36	53,72 ns

<sup>ns</sup>Resultados sem efeito dos tratamentos ( $p>0,05$ ); \*Letras diferentes na mesma linha indicam médias diferentes pelo Teste de Duncan ( $p<0,05$ );  $1F(2,27)= 4,1579$ ,  $p= 0,02666$ ; C.V.= coeficiente de variação

**Tabela 4:** Composição centesimal de diferentes cortes da carne de arraias de água doce (*P. motoro*) capturadas no reservatório de Itaipu.

Parâmetros bromatológicos	Cortes da carne			C.V. (%)
	FCR	FSR	CAUDA	
Umidade (%) <sup>1</sup>	82,94a	83,81a	80,01b	2,83*
Matéria Mineral (%) <sup>2</sup>	2,72b	1,52 c	5,11a	59,25*
Proteína Bruta (%)	14,65	15,33	15,14	10,09ns
Extrato Etéreo (%)	0,46	0,28	0,39	58,68ns

\*Letras diferentes na mesma linha indicam médias diferentes pelo Teste de Duncan ( $p<0,05$ ); <sup>1</sup> $F(2, 87)= 29,598$ ,  $p=0,00000$ ; <sup>2</sup> $F(2, 87)= 37,311$ ,  $p= 0,00000$ ; <sup>ns</sup>Resultados sem efeito dos tratamentos ( $p>0,05$ ); FSR= Filé sem raio cartilaginoso; FCR= Filé com raio cartilaginoso; CAUDA= Cauda; C.V.= coeficiente de variação.

## Discussão

Estes resultados mostram que as relações morfométricas e as conformações dos cortes apresentam-se semelhantes nas diferentes classes de peso estudadas e apesar de não significativos os resultados são de fundamental importância, pois podem sugerir a melhor forma de obtenção dos cortes da carne, aumentando o rendimento de partes comestíveis, evitando assim desperdícios (GOMIERO et al., 2003).

Tratando-se dos resultados obtidos no processamento, foi evidenciado um decréscimo de resíduos conforme o aumento de peso. Isto sugere uma proporção menor de resíduos em animais de maior peso, e consequentemente, maiores rendimentos das partes úteis deste pescado. Já a respeito do rendimento da parte útil, apesar de não ter sido evidenciado efeito entre as classes de peso, observou-se que os maiores valores foram obtidos nos animais mais pesados. Este parâmetro é muito relevante para o estudo do processamento das carnes do pescado, visto que permite comparar as espécies, avaliar fatores críticos e visualizar o seu potencial para a industrialização (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

Os resultados de rendimento da carcaça são superiores aos encontrados para espécies de peixes ósseos como o pacú, cujos valores atingem de 88,50 a 88,89% (FARIA et al., 2003) e de 81,30 a 84,40% (BOMBARDELLI; BENCHE; SANCHES, 2007). Esse fator corrobora com a ideia de que as arraias apresentam elevado potencial para a atividade pesqueira no Reservatório de Itaipu, uma vez que, de forma semelhante ao rendimento de carcaça, o rendimento das partes úteis são superiores a outras espécies, como a do armado (*Pterodoras granulosus*), que apresenta rendimento de tronco limpo entre 32,01 e 33,51% (BOMBARDELLI; SANCHES, 2008).

Outro aspecto que contribui para o potencial de aproveitamento deste pescado é o fato de ser uma espécie de peixe cartilaginoso, não apresentando espinhos ósseos, o que pode aumentar a aceitação deste pescado por parte dos consumidores. Além disso, a porção útil da carne de raia obtida pode ser processada em quatro diferentes cortes sugeridos, RPELV, RFPEITO, RCAUDA e RFSRAIO, os quais apresentaram rendimento satisfatório. Além disso, os elevados percentuais de PELE obtidos do processamento deste peixe podem apresentar significativa importância para a rentabilidade da atividade pesqueira, quando se considera o curtimen-

to da pele como uma das formas de aproveitamento e agregação de valor ao pescado (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005).

Quanto à composição bromatológica, possivelmente os cortes que apresentaram maior teor de umidade se deviam à menor quantidade de gordura. Além disso, os teores de matéria mineral que se apresentaram maiores para o corte CAUDA, seguido por FCR e FSR, provavelmente se devem a presença, em quantidades diferenciadas, da estrutura de sustentação corporal destes animais, visto que apresentam cartilagem radial até as extremidades das nadadeiras peitorais (POUGH; JANIS; HEISER, 2003).

Quando comparada ao filé de outras espécies como do matrinxã (*Brycon cephalus*) (MACEDO-VIEGAS et al., 2000), da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) (VISENTAINER et al., 2003) e do jundiá (*Rhamdia quelen*) (LAZZARI et al., 2006), que apresentam valores percentuais de PB de 18,70%; 18,40% e 17,40%, respectivamente, a carne de arraia apresenta teores menores de proteína (15,03% em média entre os diferentes cortes), contudo, seu valor nutricional é adequado para alimentos protéicos de origem animal (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005), comparável aos níveis do ovo, de outras carnes e do leite (GONÇALVES; PASSOS, 2003). A baixa concentração de extrato etéreo na carne da arraia é um aspecto interessante a se observar, uma vez que, a composição lipídica das carnes de pescado é um fator de grande influência na textura, coloração, cheiro e sabor dos produtos delas derivados (TURCHINI; TORSTENSEN; NG, 2009).

De maneira geral, as características bromatológicas da carne de arraia são satisfatórias em comparação a outras espécies de peixes e, os elevados percentuais de aproveitamento da carcaça e de seus subprodutos, como a pele, podem subsidiar o processamento e a sua comercialização. Tem-se ainda como fator positivo, a ausência de espinhos ósseos nos cortes, o que pode servir de estratégia de mercado para maior aceitação do produto pelos consumidores.

Assim, o elevado rendimento das partes comestíveis deste pescado, associado à incidência de captura como fauna acompanhante, são fatores que indicam a necessidade de continuidade de estudos relacionados que venham contribuir para a determinação efetiva dos cortes e parâmetros a serem utilizados em seu beneficiamento, além do aperfeiçoamento da utilização deste recurso pesqueiro e de adaptação de métodos de processamento que agreguem valor comercial ao pescado. Tudo isso devidamente associado à estratégias de “marketing”, poderão minimizar a rejeição por parte dos consumidores, que muitas vezes o fazem por questões culturais e de apresentação final do produto.

## Conclusão

O aproveitamento da carne de arraias de água doce (*Potamotrygon motoro*) pode ser realizado indiferentemente, do tamanho, apresentando índices de rendimento e qualidade satisfatórios, revelando-se uma espécie importante como recurso pesqueiro.

## Referências

BARLETTA, M. E.; CORRÊA, M. F. M. **Guia para**

**identificação de peixes da costa do Brasil**. Curitiba: UFPR, 1992. 131 p.

BOMBARDELLI, R. A.; BENCKE, B.; SANCHES, E. A. Processamento da carne do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) cultivado em tanques-rede no reservatório de Itaipu. **Acta Scientiarum - Animal Science**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 457-463, 2007.

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

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 181-195, 2005.

CHARVET-ALMEIDA, P.; ARAÚJO, M. L. G. de; ALMEIDA, M. P. de. Reproductive aspects of freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Brazilian Amazon Basin. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, Massachusetts, v. 35, p. 165-171, 2005.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409 p.

COSTA, L.; CHAVES, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 1-10, 2006.

DAVIS, R. W. D. et al. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. **Marine Policy journal**, v. 33, n. 4, p. 661-672, 2009.

FARIA, R. H. S. et al. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* - Linnaeus, 1757) e do Pacú (*Piaractus mesopotamicus* - Holmberg, 1887). **Acta Scientiarum - Animal Science**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 21-24, 2003.

GAGLEAZZI, U. A.; GARCIA, F. T.; BLISKA, F. M. M. Caracterização do consumo de carnes no Brasil. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 26, n. 310, p. 152-160, 2002.

GARRONE NETO, D. et al. Registro de ocorrência de duas espécies de potamotrigonídeos na região do Alto Rio Paraná e algumas considerações sobre sua biologia. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 205-208, 2007.

GOMIERO, J. S. G. et al. Rendimento de carcaça de peixe matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes da cabeça. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 211-216, 2003.

GONÇALVES, A. A.; PASSOS, M. G. Uso da enzima

transglutaminase na elaboração de um produto reestruturado à base de pescado. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 28, n. 317, p. 123-132, 2003.

Recebido em: 05/07/2012

Aceito em: 04/09/2013

GRAÇA LOPES, R. **A pesca do camarão-sete-barbas xiphopenaeus kroyeri, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do estado de São Paulo.**

1996. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.

HALL, M. A.; ALVERSON, D. L.; METUZALS, K. I. By-Catch: Problems and Solutions. **Marine Pollution Bulletin**, Coventry, v. 41, n. 1-6, p. 204-219, 2000.

KELLEHER, K. **Descartes en la pesca de captura marina mundial. Una actualización.** Roma: FAO Documento Técnico de Pesca, 2008. 147 p.

LANGEANI, F. et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota neotropica**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 181-197, 2007.

LAZZARI, R. et al. Diferentes fontes protéicas para a alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 240-246, 2006.

MACEDO-VIEGAS, E. M. et al. Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum - Animal Science**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 725-728, 2000.

PELD-Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. **Comunidades de peixes.** Maringá: UEM, 2007. 24 p. Relatório anual

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 699 p.

QUINN, G. P. E.; KEOUGH, M. J. **Experimental Design and Data Analysis for Biologists.** New York: Cambridge University Press, 2002. 537 p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 325 p.

STASOFT. Inc. **Statistic (data analysis software system).** Version 7.1. Tulsa, USA, 2005.

TURCHINI, G. M.; TORSTENSEN, B. E.; N. G. W. K. Fish oil replacement in finfish nutrition. **Reviews in Aquaculture**, v. 1, p. 10-57, 2009.

VISENTAINER, J. V. et al. Composição química e de ácidos graxos em tilápias (*Oreochromis niloticus*) submetidas à dieta prolongada. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 28, n. 313, p. 164-173, 2003.