

RENDIMENTO DE CARÇAÇA, COMPOSIÇÃO DO FILÉ E ANÁLISE SENSORIAL DO ROBALO-PEVA DE RIO E DE MAR

Camila Fernandes CORRÊA¹; Leonardo TACHIBANA²; Antônio Fernando LEONARDO¹; Ana Eliza BACCARIN³

RESUMO

O robalo-peva é um peixe nativo do Brasil com alto valor comercial, encontrado em águas marinhas e em água doce. O presente estudo foi realizado para avaliar características de rendimento, composição e análise sensorial do robalo-peva de rio e de mar na região do Vale do Ribeira, SP. Foram coletados nove peixes de cada ambiente e utilizados para análise do rendimento de carcaça, análise de composição do filé e avaliação sensorial pelo teste de diferença triangular ($P < 0,05$). Não houve diferença para rendimento do peixe eviscerado, tronco limpo ou filé, entretanto, os peixes de rio apresentaram maior fator de condição que os de mar. O rendimento de filé foi alto, com média geral de $43,88 \pm 2,47\%$. Na análise de composição centesimal do filé verificou-se maior valor de lipídios para os peixes de rio e maior valor de proteína para os de mar. Os valores de lipídios foram $2,51 \pm 0,50\%$ e $0,20 \pm 0,14\%$, respectivamente, para os peixes de rio e de mar. O perfil de ácidos graxos do filé foi semelhante entre exemplares dos dois locais, com exceção de dois ácidos graxos saturados. Foi possível diferenciar o filé dos robalos dos dois ambientes pela análise sensorial. Conclui-se que o robalo-peva coletado no rio e no mar, no Vale do Ribeira, possui similar rendimento de carcaça e perfil de ácidos graxos do filé, mas diferenças na composição centesimal, principalmente no teor de lipídios, o que pode ter contribuído para a diferenciação dos robalos na análise sensorial.

Palavras chave: *Centropomus parallelus*; ácidos graxos; salinidade; Vale do Ribeira

BODY YIELD, FILLET COMPOSITION AND SENSORY EVALUATION OF RIVER AND SEA FAT SNOOK

ABSTRACT

The fat snook is a brazilian native fish with high market value, found in marine water and in fresh water. The present study was carried out to evaluate river and sea fat snook characteristics of yield, composition and sensory evaluation, in Vale do Ribeira region, SP. Nine fish was collected from each environment and employed for body yield analysis, fillet composition analysis and sensory evaluation by the difference triangle test ($P < 0.05$). There was no difference for yield of gutted fish, fish clean trunk or fillet, however river fish presented higher condition factor than sea fish. Fillet yield was high with overall average of $43.88 \pm 2.47\%$. In the analyses of fillet proximate composition, it was observed higher lipid value for river fish and higher protein value for marine fish. Lipid value was $2.51 \pm 0.50\%$ and $0.20 \pm 0.14\%$, respectively, for river and sea fish. Fillet fat acid profile was similar among individuals of the two places, with exception of two saturated fatty acids. It was possible to differentiate fillet of snook from the two environments by sensory analysis. It is concluded that fat snook collected in the river and in the sea, in Vale do Ribeira, have same body yield and fillet fatty acid profile, but differences in proximal composition, mainly in the lipid content, what may have contributed for the differentiation of snook in sensory analysis.

Keywords: *Centropomus parallelus*; fatty acids; salinity; Vale do Ribeira

Artigo Científico: Recebido em 28/01/2013 – Aprovado em 24/08/2013

¹ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA, SAA, SP). Pólo Regional do Vale do Ribeira. Rodovia BR 116, km 460 – Caixa Postal 68 – CEP: 11930-000 – Pariquera-Açu – SP – Brasil. e-mail: cfcorrea@apta.sp.gov.br (autora correspondente); aflleonardo@apta.sp.gov.br

² Instituto de Pesca (APTA, SAA, SP). Avenida Francisco Matarazzo, 455 – Perdizes – CEP: 05001-900 – São Paulo – SP – Brasil. e-mail: ltachiba@gmail.com

³ Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN, SMA, SP). Núcleo Regional de Programas e Projetos III. Rua das Melastomáceas, 54 – Vila Tupi – CEP: 11900-000 – Registro – SP – Brasil. e-mail: anaeliza@ambiente.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O robalo-peva, *Centropomus parallelus*, é um peixe nativo do Brasil muito valorizado pelo mercado consumidor, ocorrendo desde a costa da Flórida, nos Estados Unidos, até Santa Catarina, no Brasil (RIVAS, 1986). Este peixe pertence à família Centropomidae, composta por 12 espécies que ocorrem nos trópicos e subtropicais das Américas. No maior mercado atacadista de São Paulo, o robalo tem alto valor comercial praticamente o ano inteiro, superior ao de peixes considerados nobres como o salmão e o pintado (CEAGESP, 2012).

Na região do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, o robalo-peva é encontrado na costa, no estuário ou em rios, como o Rio Ribeira de Iguape, onde há relatos da captura de exemplares até 350 km rio acima (CORRÊA *et al.*, 2010). O robalo é um peixe eurihalino, portanto se adapta a diversos ambientes com grande variação de salinidade da água (ROCHA *et al.*, 2005; GRACIA-LÓPEZ *et al.*, 2006). Entretanto, há estudos que indicam que o robalo é dependente dos estuários para sua reprodução e desenvolvimento das larvas, sendo que, a partir da fase de juvenil, busca alimentos em ambientes de água-doce (CERQUEIRA e TSUZUKI, 2009). Quanto ao hábito alimentar, o robalo-peva é um peixe carnívoro e tem a dieta composta principalmente por peixes e crustáceos (TONINI *et al.*, 2007; CORRÊA *et al.*, 2010).

Devido ao alto valor de mercado e adaptação a uma grande variedade de ambientes, pesquisas com o robalo-peva são realizadas para desenvolver sua criação comercial (CERQUEIRA e TSUZUKI, 2009). Entretanto, a produção do robalo ainda é experimental e estudos sobre este peixe no ambiente natural são importantes para obtenção de informações que permitam avançar no desenvolvimento da tecnologia de criação da espécie. A avaliação do peixe é interessante em aspectos como rendimento de carcaça e aceitação pelo mercado consumidor, antecipando a resposta do mercado frente ao novo produto. Estudos sobre a composição da carcaça possibilitam a obtenção de indicadores para avaliação da qualidade do peixe pelo piscicultor e pela indústria de processamento (CARNEIRO *et al.*, 2004).

Outro aspecto é a ação do ambiente e do histórico alimentar sobre as características organolépticas do filé, que pode diretamente influenciar a aceitação do produto pelo consumidor. Segundo GRIGORAKIS (2007), as características organolépticas e nutricionais são altamente dependentes da composição química do peixe, que por sua vez depende de diversos fatores que afetam a sua qualidade, como as características intrínsecas (espécie, idade e sexo), fatores ambientais (temperatura e salinidade) e histórico alimentar (composição da dieta e taxa alimentar).

A dieta pode influenciar principalmente a deposição de gordura corporal (GRIGORAKIS, 2007). Já a composição dos ácidos graxos de peixes selvagens marinhos ou de água doce é influenciada pelo padrão de lipídeos do seu alimento natural (LIE, 2001; GRIGORAKIS, 2007). Entretanto, essa composição é resultado da interação de diversos fatores como: ingestão de ácidos graxos da dieta, taxa do catabolismo oxidativo, cinética das reações de dessaturação e alongação, incorporação e retroconversão competitiva (LIE, 2001; GLENCROSS, 2009).

Objetivou-se, com este estudo, avaliar a influência da origem do robalo-peva sobre o rendimento de carcaça, composição centesimal e de perfil de ácidos graxos e análise sensorial do filé, pela comparação de peixes selvagens coletados em ambiente marinho e de água-doce na região do Vale do Ribeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região do Vale do Ribeira, ao sul do estado de São Paulo, com a avaliação de exemplares de robalo-peva, *Centropomus parallelus*, com tamanho acima de 30 cm, segundo regulamentação do Ministério do Meio Ambiente para a pesca da espécie (MMA, 2005). Os peixes foram obtidos de pescadores esportivos, entre abril e maio de 2009. A técnica utilizada foi de pesca embarcada com canço e isca viva, com abate dos peixes em caixa térmica com gelo. Foram obtidos 18 peixes, nove de cada ambiente: água-doce (robalo de rio) e água salgada (robalo de mar). O robalo de rio foi obtido no Rio Ribeira de Iguape, em água-doce, no município de Registro, 120 km a montante da

costa marinha. O robalo do mar foi obtido no município de Cananéia, nas proximidades da Ilha do Cardoso, onde a salinidade é em torno de 34.

Os peixes foram mantidos em caixa térmica, com gelo, até o momento das análises biométricas e de rendimento de carcaça. A biometria foi realizada para obtenção dos dados de comprimento padrão e comprimento total, utilizando ictiômetro (precisão de 1 mm), e peso total, utilizando balança digital (precisão de 0,01 g). Foi calculado o fator de condição (FC) a partir da fórmula:

$$FC = [\text{peso} \times (\text{comprimento total})^{-3}] \times 100$$

Para a análise de rendimento de carcaça, os peixes foram processados manualmente, com pesagem das porções obtidas a partir do peixe inteiro. Foram utilizados os dados de rendimento, em relação ao peso total do peixe, dos seguintes cortes: peixe eviscerado (peixe inteiro sem as vísceras, gônadas e brânquias), tronco limpo (peixe eviscerado sem as escamas, cabeça e nadadeiras) e filé (musculatura sem ossos e pele, obtida em dois cortes laterais). Também foram avaliados, em porcentagem relativa ao peso total, os seguintes resíduos gerados no processamento: vísceras (incluindo gônadas e brânquias), escamas, cabeça (sem brânquias), nadadeiras, pele, ossos e aparas de carne (sem a cabeça) e total de resíduos.

As gônadas foram separadas e avaliadas macroscopicamente quanto à coloração para definição do sexo dos peixes (fêmea, do amarelo ao vermelho; e macho, branco) e pesadas, para obtenção do índice gonadossomático (IGS) a partir da fórmula:

$$IGS = (\text{peso da gônada} \times 100) / (\text{peso total do peixe} - \text{peso da gônada})$$

Foram separados e congelados filés de três exemplares de robalo-peva por ambiente para análise da composição centesimal (proteína, lipídios, matéria mineral e umidade) e do perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa, realizadas pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL (APTA, SAA, SP), de acordo com métodos da AOAC (1999), para a composição centesimal; HARTMAN e LAGO (1973), para a metilação dos ácidos graxos; e AOCS (1998), para

a análise destes por cromatografia gasosa.

Para análise sensorial dos filés, quatro robalos de cada ambiente foram separados e congelados. No dia da avaliação, os filés foram divididos em amostras de 5 g, embalados individualmente em papel alumínio e preparados em banho-maria até o cozimento completo em 15 minutos, sem adição de sal. Foi aplicado o teste de diferença triangular (ROESSLER *et al.*, 1978), com escolha forçada por 30 provadores não treinados. Cada provador recebeu simultaneamente três amostras codificadas de filé e, após a degustação, teve que assinalar na ficha de avaliação qual a amostra considerada diferente entre elas. Para essa diferenciação os provadores utilizaram a percepção global em relação à amostra. Para compor as amostras para cada provador foram utilizados filés de três peixes, dois do mar e um do rio ou dois do rio e um do mar, de forma casualizada e balanceada.

Os dados biométricos, de rendimento de carcaça e de composição do filé foram submetidos à Análise de Variância ($P < 0,05$). Os dados em porcentagem foram transformados por arcoseno antes da análise estatística. Para a análise sensorial, a estatística do teste de diferença triangular se baseou no número mínimo de seleções corretas comparado ao número de julgamentos totais, segundo ROESSLER *et al.* (1978) ($P < 0,05$).

RESULTADOS

Não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) de comprimento ou peso para os exemplares de robalo-peva capturados no rio ou no mar (Tabela 1). Os peixes utilizados possuíam entre 37,7 e 48,0 cm de comprimento total; 31,5 e 41,4 cm de comprimento padrão e 499,05 e 1.016,02 g de peso corporal. Entretanto, houve diferença significativa ($P < 0,05$) para o fator de condição, o que demonstra que os peixes de rio estavam com mais peso em relação ao comprimento total quando comparados aos peixes de mar. O índice gonadossomático foi baixo para os peixes dos dois ambientes, e sem diferenças significativas, indicando que estes não se encontravam em fase de reprodução. Apenas um exemplar de robalo-peva coletado no mar era macho; o restante do mar e de rio eram fêmeas.

Tabela 1. Comprimento total, comprimento padrão, peso, fator de condição e índice gonadossomático do robalo-peva de dois ambientes (média \pm dp).

	Rio ¹	Mar ¹	F ²
Comprimento total (cm)	40,89 \pm 2,62	40,93 \pm 3,60	0,9765 ns
Comprimento padrão (cm)	34,99 \pm 2,36	34,86 \pm 3,54	0,8229 ns
Peso (g)	738,65 \pm 116,73	661,35 \pm 183,36	0,3018 ns
Fator de condição	1,08 \pm 0,07	0,95 \pm 0,05	0,0004 *
Índice gonadossomático (%)	0,44 \pm 0,13	0,54 \pm 0,21	0,2619 ns

¹ n = 9 ; ² Para médias de uma mesma linha, "*" indica diferenças significativas (P<0,05) e "ns", diferenças não significativas (P>0,05).

O rendimento de carcaça não diferiu significativamente (P>0,05) entre o robalo-peva de rio e de mar (Tabela 2), com valores médios de rendimento para o peixe eviscerado de 89,09 \pm 1,48%, tronco limpo de 71,02 \pm 1,72% e filé de 43,88 \pm 2,47%. Quanto aos resíduos, não houve diferença para o total de resíduos gerados no processamento para obtenção de filé dos robalos dos dois ambientes, sendo a média geral de 56,12 \pm 2,47% de resíduos em relação ao peso do peixe

inteiro (Tabela 3). Também não houve diferença estatística para as porcentagens dos seguintes resíduos separadamente: vísceras, cabeça e nadadeiras. Entretanto, os robalos de rio apresentaram significativamente (P<0,05) maior porcentagem de pele e menor de escama em relação aos robalos do mar. Além disso, ao final do processamento, foi observada uma maior quantidade de ossos e aparas dos peixes do mar em relação aos de água doce.

Tabela 2. Rendimento de carcaça do processamento do robalo-peva de dois ambientes (média \pm dp).

	Rio ¹	Mar ¹	F ²
Peixe eviscerado (%)	88,74 \pm 1,87	89,44 \pm 0,92	0,3476 ns
Tronco limpo (%)	71,44 \pm 1,99	70,61 \pm 1,41	0,3195 ns
Filé (%)	44,58 \pm 3,14	43,18 \pm 1,41	0,2440 ns

¹ n = 9; ² Para médias de uma mesma linha, "ns" indica diferenças não significativas (P>0,05).

Tabela 3. Porcentagem de resíduos do processamento do robalo-peva de dois ambientes (média \pm dp).

	Rio ¹	Mar ¹	F ²
Vísceras (%)	11,26 \pm 1,87	10,56 \pm 0,92	0,3477 ns
Escama (%)	1,32 \pm 0,47	2,59 \pm 0,35	<0,0001 *
Cabeça (%)	13,12 \pm 1,35	13,65 \pm 0,98	0,3557 ns
Nadadeiras (%)	2,86 \pm 0,28	2,60 \pm 0,28	0,0648 ns
Pele (%)	4,19 \pm 0,51	2,41 \pm 0,31	<0,0001 *
Ossos e aparas (%)	22,66 \pm 2,50	25,02 \pm 0,65	0,0154 *
Total de resíduos (%)	55,42 \pm 3,14	56,82 \pm 1,41	0,2441 ns

¹ n = 9; ² Para médias de uma mesma linha, "*" indica diferenças significativas (P<0,05) e "ns", diferenças não significativas (P>0,05).

Na análise de composição centesimal do filé do robalo-peva foi observada diferença estatística (P<0,05), com maior valor de lipídios para os peixes

de rio e maior valor de proteína para os peixes de mar (Tabela 4). Não houve diferenças (P>0,05) para a umidade e matéria mineral dos filés.

Tabela 4. Composição centesimal dos filés do robalo-peva de dois ambientes (média \pm dp).

	Rio ¹	Mar ¹	F ²
Umidade (%)	76,96 \pm 0,90	77,80 \pm 0,19	0,1893 ns
Proteína bruta (%)	19,45 \pm 0,33	20,94 \pm 0,14	0,0021 *
Matéria mineral (%)	1,09 \pm 0,08	1,06 \pm 0,10	0,7444 ns
Lipídios (%)	2,51 \pm 0,50	0,20 \pm 0,14	0,0009 *

¹ n = 3; ² Para médias de uma mesma linha, "*" indica diferenças significativas (P<0,05) e "ns", diferenças não significativas (P>0,05).

Na análise do perfil de ácidos graxos dos filés, em porcentagem relativa ao total de ácidos graxos, apenas dois saturados, o esteárico e o araquídico, foram significativamente diferentes (P<0,05) entre os peixes dos dois ambientes (Tabela 5). O esteárico teve valor maior para os robalos coletados no mar em comparação aos de rio. Já o araquídico foi detectado nas três amostras

analisadas dos robalos do rio, mas não foi observado em nenhuma amostra dos peixes de mar. É importante ressaltar que estas comparações são feitas em porcentagem relativa ao total de ácidos graxos, mas quando considera-se o conteúdo de gordura em cada filé, os peixes de rio apresentaram maiores quantidades de todos ácidos graxos quando comparados aos peixes de mar.

Tabela 5. Ácidos graxos encontrados nos filés de robalo-peva de dois ambientes em porcentagem relativa ao total de ácidos graxos (média \pm dp).

	Rio ¹	Mar ¹	F ²
C14:0 - mirístico	2,554 \pm 0,276	2,494 \pm 0,354	0,8210 ns
C15:0 - pentadecanóico	0,595 \pm 0,060	0,550 \pm 0,477	0,6165 ns
C16:0 - palmítico	24,672 \pm 0,782	26,361 \pm 1,722	0,1946 ns
C18:0 - esteárico	6,949 \pm 0,275	10,707 \pm 1,026	0,0027 *
C20:0 - araquídico	0,343 \pm 0,021	0,000 \pm 0,000	<0,0001*
C22:0 - behênico	0,260 \pm 0,038	0,135 \pm 0,234	0,2363 ns
C24:0 - lignocérico	0,097 \pm 0,168	0,000 \pm 0,000	0,3739 ns
C16:1n7 - palmitoléico	5,933 \pm 1,062	4,573 \pm 0,598	0,1247 ns
C18:1n9t - elaídico	0,348 \pm 0,132	0,415 \pm 0,420	0,8286 ns
C18:1n9 - oleico	23,038 \pm 3,098	23,637 \pm 2,305	0,7952 ns
C18:1n7t - t-vacênico	0,205 \pm 0,178	0,415 \pm 0,420	0,6748 ns
C18:1n7 - vacênico	3,443 \pm 0,457	2,629 \pm 0,563	0,1260 ns
C20:1 - eicosanóico	0,980 \pm 0,185	0,550 \pm 0,477	0,2824 ns
C22:1n9 - erúcido	0,130 \pm 0,225	0,000 \pm 0,000	0,3739 ns
C24:1n9 - nervônico	0,357 \pm 0,365	0,135 \pm 0,234	0,4624 ns
C18:2n6 - linoléico	4,967 \pm 3,076	3,753 \pm 0,457	0,6832 ns
C18:3n3 α - alfa-linolênico	1,363 \pm 0,614	0,415 \pm 0,420	0,1207 ns
C20:5n3 - eicosapentaenoico	1,692 \pm 0,586	1,944 \pm 0,234	0,4900 ns
C20:4n6 - araquidônico	2,076 \pm 0,553	2,079 \pm 0,377	0,9658 ns
C22:6n3 - docosaenoico	11,044 \pm 6,577	9,026 \pm 2,047	0,7027 ns
Não identificados	8,955 \pm 1,357	10,181 \pm 2,538	-

¹ n = 3; ² Para médias de uma mesma linha, "*" indica diferenças significativas (P<0,05) e "ns", diferenças não significativas (P>0,05).

Na análise sensorial, foi demonstrado que os filés do robalo-peva podem ser diferenciados ($P < 0,05$) quanto ao ambiente de origem (rio ou mar) pelo teste de diferença triangular realizado por provadores não treinados. Esta análise foi realizada levando em conta a percepção global do sabor pelos provadores, sem detalhamento das diferenças encontradas.

DISCUSSÃO

O peso e comprimento semelhantes dos robalos avaliados no presente estudo eram esperados, devido à coleta de peixes dentro de uma faixa de tamanho e sempre acima do comprimento permitido pelo IBAMA para a captura da espécie. O baixo índice gonadossomático dos peixes dos dois ambientes indica que estes não se encontravam em fase de reprodução, o que também era esperado pela época de coleta dos exemplares, quando as temperaturas na região sudeste do Brasil começam a cair. O robalo-peva se reproduz na época mais quente do ano no sul e sudeste do Brasil (CERQUEIRA e TSUZUKI, 2009).

Quanto ao fator de condição, há uma forte correlação entre este parâmetro e a deposição de gordura corporal, além da relação com o histórico alimentar dos peixes (GRIGORAKIS, 2007). No presente estudo, apesar de o robalo-peva de rio e de mar terem tamanhos médios semelhantes, foram encontradas diferenças no fator de condição. Isto pode ser explicado pelo efeito conjunto da maior deposição lipídica no filé e maior cobertura de gordura das vísceras dos peixes de rio. Isto foi observado na análise centesimal e também pôde ser visualizado durante o processamento dos peixes. Foi percebida uma grande cobertura de gordura nas vísceras dos robalos de rio em comparação com os robalos de mar, que praticamente não tinham gordura visceral visível.

Apesar das diferenças encontradas no fator de condição e composição centesimal do filé, não foram evidenciadas diferenças estatísticas no rendimento de carcaça para o robalo de rio e de mar. Em uma pesquisa com o robalo-europeu (*Dicentrarchus labrax*), não foram encontradas alterações de rendimento para peixes criados durante 90 dias em tanques com água doce ou

água salgada (EROLDOGAN e KUMLU, 2002). O robalo-europeu de água doce e salgada foi abatido, respectivamente, com peso médio de 181 e 174 g e com porcentagem de filé com pele e costelas de $51,69 \pm 2,54\%$ e $49,82 \pm 2,26\%$. Por outro lado, para o curimatá (*Prochilodus lineatus*), uma espécie de água doce, foi observada diferença de rendimento de carcaça e de composição do filé, dependendo da população estoque residente ou migradora em que se encontravam os peixes (MACHADO e FORESTI, 2009).

A diferença de metodologias utilizadas pode dificultar a comparação dos valores obtidos entre diferentes estudos, entretanto, o valor médio próximo de 44% de filé do robalo-peva pode ser considerado alto em comparação com outras espécies. O valor de rendimento de filé para a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) foi, em média, de 40% (SANTAMARIA e ANTUNES, 1999); para a traíra (*Hoplias malabaricus*), em média, 44% (SANTOS *et al.*, 2001); para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), entre 33 e 36% (SILVA *et al.*, 2009); para o matrinxã (*Brycon cephalus*), entre 36 e 38% (GOMIEIRO *et al.*, 2003); para o jundiá (*Rhamdia quelen*), entre 29 e 35% (CARNEIRO *et al.*, 2004); para o surubim-pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*), entre 33 e 35% (FRASCÁ-SCORVO *et al.*, 2008); para o curimatá, entre 40 e 46% (MACHADO e FORESTI 2009); e para o tambaqui (*Colossoma macropomum*), entre 31 e 32% (FERNANDES *et al.*, 2010). Todas essas pesquisas apresentaram o rendimento de filé sem pele e ossos da mesma forma que o presente estudo, porém, as técnicas utilizadas para a filetagem podem influenciar os valores encontrados para as diversas espécies, assim como citado por REIDEL *et al.* (2010). Além disso, os estudos relatados demonstraram diferenças de rendimento de carcaça devido a fatores como sistema de criação, densidade de criação, sexo, classe de tamanho, tempo de cultivo e tipo de ração, características que diferem de um estudo para outro.

Dos resíduos da filetagem, observou-se que a pequena porcentagem da cabeça em relação ao peso total do robalo-peva foi um dos principais fatores que contribuiu para o alto rendimento de filé. Enquanto o robalo-peva apresentou uma porcentagem de 13% de cabeça sem brânquias, o jundiá teve entre 20 e 23% de cabeça sem brânquias (CARNEIRO *et al.*, 2004); o pintado,

entre 18 e 20% de cabeça com brânquias (FRASCÁ-SCORVO *et al.*, 2008); e a tilápia-do-Nilo, entre 21 e 23% de cabeça com brânquias (SILVA *et al.*, 2009). O robalo-peva possui um alto valor de mercado para o peixe inteiro (CEAGESP, 2012), mas a filetagem pode ser uma alternativa para agregar ainda mais valor ao peixe, assim como ocorre para outras espécies (GOMIEIRO *et al.*, 2003). Sobre as diferenças encontradas para porcentagem de escamas e pele entre os peixes de rio e de mar, os estudos citados não relatam diferenças para estes resíduos.

Na composição centesimal do filé, os valores observados no presente estudo foram semelhantes aos obtidos com a tainha (*Mugil cephalus*) e com o robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) coletados na lagoa de Mundaú em Alagoas, onde a umidade foi de 78,40 e 79,62%; a proteína, de 20,85 e 18,29%; as cinzas, de 1,06 e 1,09% e os lipídios, de 2,5% para as duas espécies, respectivamente (MENEZES *et al.*, 2008). A quantidade de lipídios citada foi igual à obtida para o robalo-peva de rio do presente estudo.

A maior deposição de gordura nos robalos de rio em relação aos de mar pode ter ocorrido pela alimentação mais abundante neste local, com provável contribuição da concentração da manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) no seu período reprodutivo, quando migra do mar para os rios da região do Vale do Ribeira (BENDAZOLI e ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1990). Por outro lado, melhor taxa de crescimento de peixes eurihalinos, como o robalo-peva e o robalo-flecha, é também atribuída às salinidades mais baixas ou intermediárias, principalmente devido à maior ingestão de alimento, melhor conversão alimentar e redução do custo da osmorregulação (ROCHA *et al.*, 2005; GRACIA-LOPEZ *et al.*, 2006).

Os valores obtidos de teor de lipídio abaixo de 5% e de proteína bruta próximo de 20% incluem o robalo-peva no grupo de peixes de excelente qualidade nutricional, pela classificação de Stansby e Olcott *apud* VILA NOVA *et al.* (2005). Outros peixes, assim como o robalo-peva, apresentaram baixa porcentagem de gordura na musculatura, tais como o dourado (*Salminus maxillosus*), com 2,64%; o surubim-pintado, com 3,30%; a tilápia-do-Nilo, com 0,59 a 2,60%; e a traíra, com 2,50%; e outras espécies, que

apresentaram uma maior quantidade de gordura como o cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), com 10,03%; o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), com 19,83%; a carpa (*Cyprinus carpio*), com 9,88%; o cobia (*Rachycentron canadum*), com 6,23%; o salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*), com 10,82%; e o robalo-europeu (*Dicentrarchus labrax*), com até 11,64% (SANTOS *et al.*, 2001; EROLDOGAN e KUMLU, 2002; VILA NOVA *et al.*, 2005; DRUZIAN *et al.*, 2007; SIMÕES *et al.*, 2007; RAMOS FILHO *et al.*, 2008; LIU *et al.*, 2009; TONIAL *et al.*, 2010).

Quanto ao perfil de ácidos graxos, diferenças estatísticas entre ambientes foram encontradas apenas para dois saturados, o esteárico e o araquídico, que não são considerados essenciais na dieta de peixes. Segundo GLENCROSS (2009), cinco ácidos graxos são essenciais para a maioria das espécies de peixe: o docosaenoico, o eicosapentaenoico, o araquidônico, o alfa-linolênico e o linoleico. Estes são poli-insaturados da série n-3 ou n-6, importantes também na nutrição humana. Nenhum ácido graxo monoinsaturado ou poli-insaturado foi diferente no perfil dos filés dos robalos dos dois ambientes.

Em um estudo com a dourada (*Sparus aurata*) de criação foi observado que os principais constituintes do perfil de ácidos graxos muscular foram o palmítico, o oleico e o linoleico, respectivamente, saturado, monoinsaturado e poli-insaturado da série n-6 (CARDINAL *et al.*, 2011). Com o robalo-peva do presente estudo, os principais constituintes também foram o palmítico e o oleico, mas o principal poli-insaturado foi o docosaenoico (DHA) da série n-3. O alto conteúdo de linoleico para a dourada deve ter ocorrido devido à dieta artificial com ingredientes vegetais; por outro lado, o robalo-peva se alimentou no ambiente natural, provavelmente, de peixes como a manjuba, que é fonte de DHA.

O perfil de ácidos graxos da musculatura de peixes é resultado da inter-relação de diversos fatores, entretanto a composição final é influenciada pelo padrão dos lipídeos ingeridos (LIE, 2001; GLENCROSS, 2009). No presente estudo, o robalo em ambiente de água doce se beneficiou por uma alimentação que permitiu o maior acúmulo de gordura na musculatura; entretanto, o tipo de alimento ingerido pelos

robalos de água doce e água salgada deve ter sido semelhante, já que o perfil de ácidos graxos diferiu pouco entre os peixes dos dois ambientes.

As diferenças sensoriais do filé do robalo-peva de rio e de mar, encontradas no teste triangular, provavelmente ocorreram devido às variações na quantidade de lipídios. Essas alterações de composição podem ter auxiliado na distinção pelos provadores, que entre três amostras conseguiram apontar a diferente. Em peixes com pouca gordura no filé, pequenas diferenças nessa quantidade podem influenciar o sabor (GRIGORAKIS, 2007). Apesar do baixo conteúdo de lipídios na musculatura, observou-se que os robalos de rio apresentaram 12,5 vezes mais gordura no filé do que os de mar. Em um estudo com a dourada houve destaque para os efeitos dos níveis aumentados de gordura na análise sensorial do filé, levando a um odor mais intenso, um sabor de peixe gorduroso e uma aparência mais branca do filé cozido (CARDINAL *et al.*, 2011). Outro ponto é que, em água doce, é comum os peixes apresentarem sabor de terra, enquanto os exemplares marinhos também podem ter sabor característico, o que pode ter contribuído para a distinção dos filés dos robalos. Entretanto, estas características não foram avaliadas quimicamente ou sensorialmente pelos provadores, já que o estudo teve como objetivo a avaliação baseada nos atributos sensoriais globais para detecção de diferenças entre amostras. O ambiente e o histórico alimentar dos peixes têm influência nas suas características organolépticas, assim como observado por GRIGORAKIS (2007), que aplicando o teste triangular de escolha forçada encontrou diferenças sensoriais significativas na carne de peixes de criação e selvagens.

CONCLUSÕES

Podemos concluir, nas condições do presente estudo, que o robalo-peva de rio e de mar da região do Vale do Ribeira, sul do estado de São Paulo, é um peixe com alto rendimento de carcaça e de filé, independentemente do local de origem. Por outro lado, o ambiente tem influência na composição centesimal do filé, com destaque para o maior conteúdo de lipídios nos peixes de água doce, mas sem diferenças no perfil lipídico quanto aos ácidos graxos monoinsaturados e poli-

insaturados. Por fim, também podemos concluir que os filés dos robalos de mar e de rio possuem características que permitem sua distinção pela análise sensorial, mas que ambos possuem excelente qualidade nutricional pelo alto conteúdo proteico e baixa quantidade de gordura.

O presente estudo foi realizado em uma única época do ano, no outono. Estudos sobre as características do rendimento de carcaça e composição do filé do robalo ao longo do ano podem ser interessantes para a obtenção de uma visão mais abrangente do comportamento desta espécie no ambiente natural.

AGRADECIMENTOS

À Associação de Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista pelo apoio financeiro ao projeto. Aos pescadores esportivos do Vale do Ribeira que auxiliaram na coleta dos peixes: Weber, Pei, Flávio e Rodrigo. Aos técnicos da APTA, Edilberto Rufino de Almeida e Benedito Martins de Aguiar, pelo apoio nas análises realizadas.

REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists 1999 *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17th ed. Gaithersburg: Association of Official Analytical Chemists.
- AOCS - American Oil Chemists Society 1998 Method Ce 1f-96 e 1c-89. In: *Official Methods and Recommended Practices of American Oil Chemists Society*, 5th ed. Champaign: American Oil Chemists Society.
- BENDEZOLI, A. e ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1990 *A manjuba (Anchoviella lepidentostole) no Rio Ribeira de Iguape: biologia, comportamento e avaliação de estoque*. São Paulo: IBAMA/IOUSP/IP-AS/SEMA. 125p.
- CARDINAL, M.; CORNET, J.; DONNAY-MORENO, C.; GOUYGOU, J.P.; BERGÉ, J.P.; ROCHA, E.; SOARES, S.; ESCÓRCIO, C.; BORGES, P.; VALENTE, L.M.P. 2011 Seasonal variation of physical, chemical and sensory characteristics of sea bream (*Sparus aurata*) reared under intensive conditions in Southern Europe. *Food Control*, 22: 574-585.

- 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.
- CEAGESP - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo 2012 *Cotações de Preços no Atacado*. São Paulo, disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/cotacoes>> Acesso em: 20 dez. 2012
- CERQUEIRA, V.R. e TSUZUKI, M.Y. 2009 A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, *Centropomus parallelus*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35: 17-28.
- CORRÊA, C.F.; NOFFS, A.P.; LEONARDO, A.F.G.; BERTINI, G. 2010 O robalo no rio Ribeira e sua relação com as comunidades ribeirinhas. In: SILVA, R.B. da *Alternativas de uso e manejo sustentável dos recursos agroambientais no Vale do Ribeira*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p.11-25.
- DRUZIAN, J.I.; MARCHESI, C.M.; SCAMPARINI, A.R.P. 2007 Perfil de ácidos graxos e composição centesimal de carpas (*Cyprinus carpio*) alimentadas com ração e com dejetos suínos. *Ciência Rural*, 37(2): 539-544.
- EROLDOGAN, O.T. e KUMLU, M. 2002 Growth performance, body traits and fillet composition of the european sea bass (*Dicentrarchus labrax*) reared in various salinities and fresh water. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26: 993-1001.
- 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.
- FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; BACCARIN, A.E.; VIDOTTI, R.M.; ROMAGOSA, E.; SCORVO-FILHO, J.D.; AYROSA, L.M.S. 2008 Influência da densidade de estocagem e dos sistemas de criação intensivo e semi intensivo no rendimento de carcaça, na qualidade nutricional do filé e nas características organolépticas do pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. *Boletim do Instituto de Pesca*, 34(4): 511-518.
- GLENCROSS, B.D. 2009 Exploring the nutritional demand for essential fatty acids by aquaculture species. *Reviews in Aquaculture*, 1: 71-124.
- GOMIEIRO, J.S.G.; RIBEIRO, P.A.P.; FERREIRA, M.W.; LOGATO, P.V.R. 2003 Rendimento de carcaça de peixe matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes de cabeça. *Ciência e Agrotecnologia*, 27(1): 211-216.
- GRACIA-LÓPEZ, V.; ROSAS-VÁZQUEZ, C.; BRITO-PÉREZ, R. 2006 Effects of salinity on physiological conditions in juvenile common snook *Centropomus undecimalis*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A 145: 340-345.
- GRIGORAKIS, K. 2007 Compositional and organoleptic quality of farmed and wild gilthead sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and factors affecting it: a review. *Aquaculture*, 272(1-4): 55-75.
- HARTMAN, L. e LAGO, R.C.A. 1973 Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, London, 22(8): 475-476.
- LIE, O. 2001 Flesh quality - the role of nutrition. *Aquaculture Research*, 32(Suppl. 1): 341-348.
- LIU, S.C.; LI, D.T.; HONG, P.Z.; ZHANG, C.H.; JI, H.W.; GAO, J.L.; ZHANG, L. 2009 Cholesterol, lipid content, and fatty acid composition of different tissues of farmed cobia (*Rachycentron canadum*) from china. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86: 1155-1161.
- MACHADO, M.R.F. e FORESTI, F. 2009 Rendimento e composição química do filé de *Prochilodus lineatus* do rio Mogi Guaçu, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, 58(224): 663-670.
- MENEZES, M.E.S.; LIRA, G.M.; OMENA, C.M.B.; FREITAS, J.D.; SANT'ANA, A.E.G. 2008 Composição centesimal, colesterol e perfil de ácidos graxos dos peixes tainha (*Mugil cephalus*) e camurim (*Centropomus undecimalis*) da Lagoa Mundaú, AL/Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 67(2): 89-95.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente 2005 INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA nº53, de 22 de novembro de 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 225: 87.

- RAMOS FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA, E.M.T. 2008 Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(2): 361-365.
- REIDEL, A.; ROMAGOSA, E.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; COLDEBELLA, A.; SIGNOR, A.A. 2010 Rendimento corporal e composição química de jundiás alimentados com diferentes níveis de proteína e energia na dieta, criados em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(2): 233-240.
- RIVAS, L.R. 1986 Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. *Copeia*, 3: 579-611.
- ROCHA, A.J.S.; GOMES, V.; NGAN, P.V.; PASSOS, M.J.A.C.R., FURIA, R.R. 2005 Metabolic demand and growth of juveniles of *Centropomus parallelus* as function of salinity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 316: 157-165.
- ROESSLER, E.B.; PANGBORN, R.M.; SIDEL, J.L.; STONE, H. 1978 Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired difference, duo-trio and triangle tests. *Journal of Food Science*, 43(3): 940-943.
- SANTAMARIA, F.M. e ANTUNES, S.A. 1999 Coloração e rendimento do filé de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*, Valenciennes, 1849), (Pisces, Characidae) silvestre e criada em cativeiro. *Boletim do Instituto de Pesca*, 25: 27-30.
- 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*, 7/8(1): 140-150.
- SILVA, F.V.; SARMENTO, N.L.A.F.; VIEIRA, J.S., TESSITORE, A.J.A.; OLIVEIRA, L.L.S.; SARAIVA, E.P. 2009 Características morfológicas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias-do-nilo em diferentes faixas de peso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(8): 1407-1412.
- SIMÕES, M.R. RIBEIRO; C.F.A., RIBEIRO; S.C.A.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X. 2007 Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(3): 608-613.
- TONIAL, I.B.; DE OLIVEIRA, D.F.; BRAVO, C.E.C.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J.V. 2010 Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo salar* L.). *Alimentos e Nutrição*, 21(1): 93-98.
- TONINI, W.C.T.; BRAGA, L.G.T.; VILA NOVA, D.L.D. 2007 Dieta de juvenis do robalo *Centropomus parallelus* POEY, 1860 no sul da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto Pesca*, 33(1): 85-91.
- VILA NOVA, C.M.V.M.; GODOY, H.T.; ALDRIGUE, M.L. 2005 Composição química, teor de colesterol e caracterização dos lipídeos totais de tilápia e pargo (*Oreochromis niloticus*) (*Lutjanus purpureus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25(3): 430-436.