

RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO DE FILÉS DE TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) E PIAVUÇU (*LEPORINUS MACROCEPHALUS*) CULTIVADOS EM PESQUE-PAGUES

YIELD AND COMPOSITION OF FILLETS OF THE NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) AND PIAVUÇU (*LEPORINUS MACROCEPHALUS*) IN FEEFISHING FARMS

Marengoni, N.G.¹* e R.S. Santos²

¹Pesquisador do GESOMA. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. UNOESTE. Centro de Ciências Agrárias. Rua Pernambuco, 1777. CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon. PR, Brasil.*Correspondência: e-mail: marengoni@unoeste.br

²Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente. SP Brasil. E-mail: souzar@unoeste.br

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Aqüicultura. Brasil. Composição química. Nutrientes. Minerais. Peixe.

ADDITIONAL KEYWORDS

Aquaculture. Brazil. Chemical composition. Nutrients. Minerals. Fish.

RESUMO

Este estudo objetivou avaliar o efeito do local (pesque-pague), da espécie e do sexo sobre a composição em nutrientes: matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), além da composição em teores de minerais: nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, enxofre, ferro e zinco para filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). Foram filetados 120 peixes de cada espécie, coletados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente, durante o período de abril a junho de 2002. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas da UNOESTE (Universidade do Oeste Paulista), de acordo com os métodos da AOAC (1995). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (SAS versão 8,0). Houve influência ($p < 0,01$) do sexo e pesque-pague no rendimento de filé de piavuçu. Nos machos os rendimentos foram superiores ($p < 0,01$) aos das fêmeas, independente do pes-

que-pague. Observou-se que para o fator sexo não houve diferenças significativas para os nutrientes MS, MM e PB; e os minerais N, P, K, Mg, S e Zn. Entre pesque-pagues houve diferenças significativas para MM e EE; e os minerais N, P e S, enquanto que nos machos não se observou variação ($p > 0,05$) na composição de nutrientes ou minerais dos filés de piavuçu. O rendimento de filé dos piavuçus foi superior ($p < 0,01$) aos das tilápias para todos os pesque-pagues estudados. Exceto para EE, não houve influência ($p > 0,05$) do local (pesque-pague) na composição de nutrientes dos filés. O teor de MM ou PB em tilápia, para todos os pesque-pagues estudados, superou ($p < 0,01$) aos verificados em piavuçu, enquanto que valores de MS ou EE em piavuçu foram superiores ($p < 0,05$) aos observados em tilápia. Não foram encontradas variações nos teores de Fe e Zn dos filés entre espécies e pesque-pagues. Exceto para enxofre, o fator espécie entre pesque-pagues não influenciou ($p > 0,05$) na composição de minerais dos filés.

Arch. Zootec. 55 (211): 227-238. 2006.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the effect of place (feefishing farm) and sex on the yield and proximate composition of piavuçu's fillet. The nutrients studied were dry matter (MS), ether extract (EE), mineral matter (MM) and crude protein (PB). The mineral composition of the fillets was also evaluated: nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, sulphur, iron and zinc. One hundred-twenty fish from each specie were filleted at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city, during the period of April to June 2002. The samples of fillets were analyzed at the Animal Nutrition Laboratory of UNOESTE according to AOAC (1995). The data were analyzed for variance and the means compared by Tukey's test using SAS v. 8.0. There were influences ($p < 0.01$) of sex and feefishing farms on fillet yield of piavuçu. The fillet yields in males were higher ($p < 0.01$) than females independently of the feefishing farms. The results did show that the sex factor was not significant to the MS, CZ, PB and the minerals N, P, K, Mg, S and Zn. However, among the feefishing farms the effect of place was significant to the nutrients EE, CZ and N, P e S to females, whereas the nutrient and mineral composition of males piavuçu's fillet did not present differences. The piavuçu's fillet yield was higher ($p < 0.01$) than in the tilapias reared in feefishing farms. There was not influence of place on proximate composition of fillets, except of EE. The values of MM or PB in tilapia were higher than in piavuçu, while the means values of MS or EE in piavuçu were higher than tilapia. The fillet composition of Fe e Zn among species and feefishing farms did show significant variations. Except for S, the factor species among feefishing farms did not influence in the mineral composition of fillets.

INTRODUÇÃO

A tendência nutricional da última década preconiza uma alimentação

saudável, com muita fibra e baixa ingestão de gordura insaturada e de colesterol. Neste sentido, as mudanças de hábito alimentar, isto é, a procura por alimentos de origem animal com baixos níveis de colesterol e alto valor protéico, têm colocado o pescado no cardápio diário de muitas populações. A exemplo disso, os peixes cultivados desempenham na economia de muitos países um importante papel, como consequência de sua abundância e de sua excelente composição nutricional (Farchimn, 1969).

Segundo Ceccarelli *et al.* (2000) o consumo médio per capita de peixes no Brasil não ultrapassa 7,10 kg/habitante/ano. Considerando que há o peixe consumido da pesca esportiva e pesque-pague, este valor pode ser bem maior, particularmente na região sudeste, onde no estado de São Paulo se registra a maior concentração dos pesque-pagues, resultando em significativa geração de renda nos estabelecimentos onde a atividade é praticada (Kimura *et al.*, 2002 e Cavalett, 2004). Nos pesque-pagues da região de Presidente Prudente os peixes encontrados em grande disponibilidade para pesca esportiva são pias e tilápias que contribuem para a popularização do pescado, porém pouco se tem estudado a respeito da sanidade do pescado, do rendimento e valores bromatológicos e químicos dos filés destes peixes comercializados em pesque-pagues.

A produção e comercialização de peixes em pesque-pague vêm se destacando como um agronegócio que representa um seguimento da cadeia produtiva do peixe, porém muitas vezes, desordenado. Assim sendo, o planejamento e controle são necessários para

OREOCHROMIS NILOTICUS E LEPORINUS MACROCEPHALUS CULTIVADOS

se obter bons índices de produtividade, agregadas às medidas higiênicas e sanitárias das instalações zootécnicas, não usando apenas medidas profiláticas de forma precárias (Alexandrino de Perez, 1999).

Segundo Contreras-Guzmán (1994) e Contreras-Guzmán (2002), o valor nutritivo e os preços dos peixes dependem da textura da carne, da composição química, do rendimento e de fatores relacionados aos métodos de captura e beneficiamento. O conhecimento da composição química do pescado é fundamental para se obter um produto com padronização exigido pelos critérios nutricionais, onde estará fornecendo subsídios para a indústria de alimentos e para o consumidor.

Para Souza *et al.* (2000) a variação da composição química do pescado é afetada por inúmeros fatores de natureza intrínseca, como a genética, morfologia e fisiologia dos peixes ou fatores ambientais, como a alimentação, qualidade da água dos tanques, sanidade, entre outros. Dentre as principais espécies de peixes cultivadas, as tilápias se destacam pela carne de excelente qualidade e apresenta uma composição química no seu filé de aproximadamente 75 p.100 de água, 3,40 a 8,50 p.100 de lipídeos, 20 p.100 de proteína, 2 p.100 de minerais (Clement e Lovell, 1994), enquanto para o piau pouco se tem estudado.

A análise centesimal e de performance da carcaça da tilápia vermelha (*Oreochromis sp.*) produzida em sistema intensivo, utilizando águas marinhas ou de interiores, revelaram diferenças significativas para os teores de proteína bruta e extrato etéreo dos filés (Frasca-Scorvo *et al.*, 2003).

Estudos preliminares realizados por Marengoni *et al.* (2002), avaliando a performance da carcaça de tilápia do Nilo e piau comercializados em pesque-pagues, verificaram maior rendimento médio de filé, índice gonadal e teor de gordura visceral no piau em relação a tilápia.

Este estudo teve como objetivo avaliar o rendimento e a composição química de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo das atividades aquícolas em pesque-pague constituiu-se de amostragens mensais conduzidas em quatro pesque-pagues que cultivavam em sistema de monocultivo a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e o piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) na região de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil, no período de abril a junho do ano de 2002.

Foram utilizados 120 exemplares de cada espécie. Os peixes foram capturados com auxílio de tarrafa e anzol; em seguida eram transportados vivos em baldes com água para um laboratório móvel instalado no pesque-pague onde eram realizados os seguintes procedimentos: a) abate; b) pesagem; c) mensuração e d) evisceração. No processamento, o peixe já chegava sem guelras e sem vísceras; este procedimento foi realizado por diferentes pessoas em cada pesque-pague onde foi analisado o rendimento do

processamento de cada estabelecimento. Os filés foram avaliados seguindo o delineamento fatorial 4x2 (quatro pesque-pagues e dois sexos) para piavuçu ou 4x2 (quatro pesque-pagues e duas espécies) para piavuçu e tilápia do Nilo.

Os filés para análise centesimal chegavam ao Laboratório de Bromatologia da UNOESTE sob refrigeração, onde seguiam as técnicas de rotina daquele laboratório e as normas da AOAC (1995). Foi determinada a composição em nutrientes: matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB). Além disso, foram também determinados teores de alguns macrominerais e microminerais como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe) e zinco (Zn). Foram utilizados cinco filés por tratamento.

Mensalmente na ocasião das amostragens dos filés foram mensurados nos tanques de piavuçu e tilápia em cada pesque-pague os parâmetros de oxigênio dissolvido (mg/L), temperatura (°C), condutividade (S/cm) e potencial hidrogeniônico, utilizando potenciômetros digitais e a transparência da água com o disco de Secchi (cm). Os parâmetros físico-químicos da água foram mensurados sempre pela manhã em três pontos distintos de cada tanque de acordo com metodologia descrita por Marengoni *et al.* (2000).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso de evidência de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (SAS versão 8,0).

RESULTADOS

Foram obtidos valores médios para a temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e transparência de $23,39 \pm 3,18$ e $23,48 \pm 3,46$ °C; $4,45 \pm 0,96$ e $4,37 \pm 0,82$ mg/L; $6,75 \pm 0,28$ e $6,27 \pm 0,81$; $342,92 \pm 38,87$ e $323,12 \pm 29,67$ μ S/cm; $18,94 \pm 4,11$ e $17,03 \pm 0,25$ cm, respectivamente para água dos tanques de piavuçu e tilápia do Nilo.

Analisando os valores médios das variáveis biométricas (peso, tamanho e fator relativo de condição) e rendimento de filé em machos e fêmeas de piavuçu, verifica-se que nos machos o rendimento de filé foi superior ($p < 0,01$) aos das fêmeas para os quatro pesque-pagues estudados. O fator relativo de condição (Kn) não sofreu a influência do efeito local (pesque-pague) ou sexo, apesar de ser verificadas diferenças ($p < 0,01$) de tamanho e peso médio entre machos e fêmeas para o Pesque-pague 3 (**tabela I**).

O rendimento de filé dos piavuços foi superior ($p < 0,01$) aos das tilápias, independentemente do pesque-pague (**tabela II**). Entre pesque-pague verificou-se o menor rendimento de filé para piavuçu em P_3 ($43,54$ p.100), sendo que este diferiu apenas do P_4 ($46,33$ p.100). Já para tilápia os rendimentos de filé em P_2 ($28,47$ p.100) foi inferior aos demais pesque-pagues.

Considerando o efeito do sexo de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), observa-se que os valores de extrato etéreo (EE) em P_4 nos machos superaram significativamente aos encontrados nas fêmeas. Dentro de pesque-pague entre sexo, exceto para EE, não houve diferenças significativas para os valo-

OREOCHROMIS NILOTICUS E LEPORINUS MACROCEPHALUS CULTIVADOS

Tabela I. Valores médios das variáveis biométricas e rendimento de filé em machos e fêmeas de piavuçu cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Means values of the biometric variables and fillet yield of male and female piavuçu reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Variáveis	Sexos	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Tamanho (cm)	macho	43,17 ^{ABa}	39,84 ^{Ba}	47,19 ^{Aa}	43,40 ^{ABa}
	fêmea	38,34 ^{Ab}	37,97 ^{Aa}	38,25 ^{Ab}	38,19 ^{Ab}
Peso corporal (g)	macho	1208,50 ^{ABa}	758,61 ^{Ba}	1670,79 ^{Aa}	1212,49 ^{ABa}
	fêmea	795,13 ^{Aa}	935,05 ^{Aa}	803,62 ^{Ab}	855,71 ^{Aa}
Fator de condição (Kn)	macho	1,48 ^{Aa}	1,38 ^{Aa}	1,55 ^{Aa}	1,47 ^{Aa}
	fêmea	1,44 ^{Aa}	1,53 ^{Aa}	1,43 ^{Aa}	1,47 ^{Aa}
Rendimento de filé (p.100)	macho	48,94 ^{Aa}	47,62 ^{Aa}	50,19 ^{Aa}	47,72 ^{Aa}
	fêmea	43,72 ^{Ab}	40,05 ^{Ab}	41,55 ^{Ab}	41,86 ^{Ab}

Letras maiúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras minúsculas diferem nas colunas somente sexo e variável a 1 p.100.

res médios na composição de nutrientes. Entre pesque-pagues não ocorreram diferenças dentro do fator macho para nenhuma das variáveis.

Nas fêmeas, os valores médios de EE no Pesque pague 1 foi superior ($p < 0,05$) aos encontrados nos pesque-pagues subseqüentes, sendo que estes últimos

Tabela II. Valores médios das variáveis biométricas e rendimento de filé em piavuçu e tilápia do Nilo cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Means values of the biometric variables and fillet yield of piavuçu and Nile tilapia reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Variáveis	Espécies	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Tamanho (cm)	piavuçu	42,72 ^{Aa}	40,80 ^{Aa}	38,91 ^{Aa}	40,76 ^{Aa}
	tilápia	32,17 ^{Ab}	31,17 ^{Ab}	32,28 ^{Aa}	33,72 ^{Ab}
Peso corporal (g)	piavuçu	1237,21 ^{Aa}	1034,11 ^{ABa}	863,50 ^{Ba}	1001,82 ^{ABa}
	tilápia	655,15 ^{Ab}	573,45 ^{Ab}	712,10 ^{Aa}	738,02 ^{Aa}
Fator de condição (Kn)	piavuçu	1,50 ^{Ab}	1,47 ^{Ab}	1,46 ^{Ab}	1,47 ^{Ab}
	tilápia	1,95 ^{Aa}	1,87 ^{Aa}	2,08 ^{Aa}	1,90 ^{Aa}
Rendimento de filé (p.100)	piavuçu	45,87 ^{ABa}	44,80 ^{ABa}	43,54 ^{Ba}	46,33 ^{Aa}
	tilápia	34,10 ^{Ab}	28,47 ^{Bb}	33,40 ^{Ab}	33,28 ^{Ab}

Letras maiúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras minúsculas diferem nas colunas somente espécie e variável a 1 p.100.

Tabela III. Composição centesimal de nutrientes (p.100) entre sexo para filé de piavuçu cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Centesimal composition of nutrient (percent) between sex for fillet of piavuçu reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Nutrientes	Sexos	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Matéria seca (MS)**	macho	31,23 ^{Aa}	29,34 ^{Aa}	30,61 ^{Aa}	27,26 ^{Aa}
	fêmea	35,13 ^{Aa}	27,36 ^{Aa}	28,86 ^{Aa}	30,11 ^{Aa}
Extrato etéreo (EE)*	macho	35,65 ^{Aa}	33,03 ^{Aa}	34,95 ^{Aa}	30,68 ^{Aa}
	fêmea	38,59 ^{Aa}	27,35 ^{Ab}	28,86 ^{Ab}	20,90 ^{Bb}
Matéria mineral (MM)**	macho	3,18 ^{Aa}	4,01 ^{Aa}	3,53 ^{Aa}	4,23 ^{Aa}
	fêmea	3,73 ^{Aab}	4,48 ^{Aa}	3,38 ^{Ab}	4,63 ^{Aa}
Proteína bruta (PB)**	macho	60,51 ^{Aa}	69,63 ^{Aa}	65,06 ^{Aa}	67,54 ^{Aa}
	fêmea	59,41 ^{Aa}	72,03 ^{Aa}	65,01 ^{Aa}	63,05 ^{Aa}

Letras minúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras maiúsculas nas colunas diferem somente sexo e variável (*p<0,05 e **p<0,01).

não apresentaram diferenças entre si. Para matéria mineral (MM) verificou-se o menor valor em P₃ (3,38 p.100), diferindo (p<0,01) de P₂ e P₄ (**tabela III**).

Na **tabela IV** verifica-se que a composição média de minerais nos filés de piavuçus, cultivados em quatro pesque-pagues sofreu influência do sexo ou local. Entre sexo e pesque-pague, onde foram submetidos machos e fêmeas, não ocorreram diferenças significativas para os minerais exceto para Fe, sendo que nas fêmeas de P₁ ou P₂ os teores deste mineral foram inferiores aos dos machos (p<0,05). Enquanto que entre pesque-pagues dentro de sexo o teor de nitrogênio ou enxofre em P₁; fósforo ou nitrogênio em P₃ nos filés de fêmeas foram inferiores aos observados em P₄.

Correlacionando as espécies com o fator pesque-pague, observou-se que exceto para EE em piavuçu, não houve

influência (p>0,05) do local (pesque-pague) na composição de nutrientes dos filés. O maior valor de EE foi observado em P₄ (37,12 p.100) e o menor em P₁ (26,79 p.100). Dentro de pesque-pague entre espécies, o teor de MM ou PB em tilápia, para os pesque-pagues estudados, superaram (p<0,01) aos verificados em piavuçu. Enquanto que os teores de MS ou EE em piavuçu foram superiores (p<0,05) aos observados em tilápia. O fator espécie não influenciou na composição de MS, MM e PB para os quatro pesque-pagues em estudo (**tabela V**).

Não foram encontradas variações nos teores de Fe e Zn dos filés entre espécies e pesque-pagues. Exceto para enxofre, o fator espécie entre pesque-pagues não influenciou (p>0,05) na composição de minerais dos filés em tilápia ou piavuçu. Os teores de enxofre em piavuçu ou tilápia no Pesque-pague 4 superaram aos observados em P₁ e

OREOCHROMIS NILOTICUS E LEPORINUS MACROCEPHALUS CULTIVADOS

Tabela IV. Composição média de mineral entre sexo para filé de piavuçu cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Means composition of mineral between sex for fillet of piavuçu reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Minerais	Sexos	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Nitrogênio (N) (g/kg)*	macho	102,45 ^{Aa}	104,15 ^{Aa}	104,35 ^{Aa}	107,43 ^{Aa}
	fêmea	98,13 ^{Ac}	110,93 ^{Ab}	102,53 ^{Abc}	114,93 ^{Aa}
Fósforo (P) (g/kg)*	macho	4,51 ^{Aa}	5,10 ^{Aa}	5,19 ^{Aa}	5,00 ^{Aa}
	fêmea	5,15 ^{Aab}	5,68 ^{Aab}	4,31 ^{Ab}	6,16 ^{Aa}
Potássio (K) (g/kg)*	macho	12,75 ^{Aa}	14,61 ^{Aa}	15,06 ^{Aa}	16,26 ^{Aa}
	fêmea	12,73 ^{Aa}	16,18 ^{Aa}	13,13 ^{Aa}	15,86 ^{Aa}
Magnésio (Mg) (g/kg)**	macho	1,40 ^{Aa}	1,40 ^{Aa}	1,45 ^{Aa}	1,21 ^{Aa}
	fêmea	1,25 ^{Aa}	1,23 ^{Aa}	1,25 ^{Aa}	1,45 ^{Aa}
Enxofre (S) (g/kg)**	macho	7,55 ^{Aa}	7,76 ^{Aa}	7,63 ^{Aa}	8,25 ^{Aa}
	fêmea	6,85 ^{Ab}	7,80 ^{Aab}	7,06 ^{Aa}	8,80 ^{Aa}
Ferro (Fe) (g/kg)*	macho	35,66 ^{Aa}	42,83 ^{Aa}	36,16 ^{Aa}	29,00 ^{Aa}
	fêmea	26,83 ^{Ba}	26,33 ^{Ba}	34,00 ^{Aa}	30,16 ^{Aa}
Zinco (Zn) (g/kg)**	macho	16,00 ^{Aa}	13,16 ^{Aa}	14,16 ^{Aa}	14,16 ^{Aa}
	fêmea	15,33 ^{Aa}	13,83 ^{Aa}	15,16 ^{Aa}	16,16 ^{Aa}

Letras minúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras maiúsculas nas colunas diferem somente sexo e variável (*p<0,05 e **p<0,01).

P₃. O fator espécie influenciou no teor nitrogênio e enxofre dos filés entre piavuçu e tilápia do Nilo, independente dos pesque-pagues em estudo (**tabela VI**).

DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros aquáticos monitorados durante a fase experimental sofreram algumas variações, porém não tiveram influência significativa no desempenho dos peixes. Exceto para condutividade e transparência, os valores obtidos encontram-se dentro da faixa recomendada para criação de tilápia (Kubitza, 2000) e para criação de

piavuçu (Ceccarelli *et al.*, 2000).

O peso e tamanho médio dos piavuços para machos e fêmeas (**tabela I**) e nas tilápias onde foram analisados somente machos, por se tratar de produtos oriundos do cultivo de monosexo (**tabela II**) estão nos padrões de comercialização para os pesque-pagues (Ceccarelli *et al.*, 2000 e Kubitza, 2000). Verificou-se acentuada superioridade dos machos de piavuçu em relação às fêmeas, pois a maioria destes espécimes encontrava-se no final da regressão gonadal durante os meses de março e abril. Este fato é comum nos peixes reofílicos, como observados nos piavuços de pesque-pagues, já que estes peixes não se reproduzem em cativeiro e os estádios

Tabela V. Composição centesimal de nutrientes (p.100) entre espécie para filé de piavuçu e tilápia do Nilo cultivadas em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Centesimal composition of nutrient (percent) between specie for fillet of piavuçu and Nile tilapia reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Nutrientes	Especies	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Matéria seca (MS)**	piavuçu	33,20 ^{Aa}	28,35 ^{Aa}	29,74 ^{Aa}	28,69 ^{Aa}
	tilápia	21,03 ^{Ba}	17,42 ^{Ba}	21,03 ^{Ba}	19,94 ^{Ba}
Extrato etéreo (EE)*	piavuçu	37,12 ^{Aa}	30,19 ^{Ab}	31,90 ^{Ab}	26,79 ^{Ab}
	tilápia	16,16 ^{Ba}	10,89 ^{Ba}	13,04 ^{Ba}	15,63 ^{Ba}
Matéria mineral (MM)**	piavuçu	3,79 ^{Ba}	4,25 ^{Ba}	3,45 ^{Ba}	4,43 ^{Ba}
	tilápia	5,06 ^{Aa}	5,32 ^{Aa}	5,10 ^{Aa}	5,11 ^{Aa}
Proteína bruta (PB)**	piavuçu	56,96 ^{Ba}	70,83 ^{Ba}	65,04 ^{Ba}	65,30 ^{Ba}
	tilápia	82,56 ^{Aa}	85,25 ^{Aa}	77,99 ^{Aa}	82,63 ^{Aa}

Letras minúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras maiúsculas nas colunas diferem somente espécie e variável (*p<0,05 e **p<0,01).

maduros não ocorrem, prolongando o processo de regressão quando comparado a animais da natureza (Pádua, 2001).

O rendimento de filé dos machos foi superior (p<0,01) aos das fêmeas de piavuçu para todos os pesque-pagues estudados (**tabela I**). Souza *et al.* (1998) e Theodoro e Correa Filho (2004), estudando o efeito de sexo sobre os rendimentos do processamento em bagres, também ressaltam a maior produção de resíduos (cabeça e vísceras) nas fêmeas o que conseqüentemente resulta em um menor rendimento para essa categoria.

De acordo com Contreras-Guzmán (1994), Ribeiro *et al.* (1998) e Souza *et al.* (1999b) o rendimento de filé depende das características morfométricas e anatômicas da espécie e da eficiência e/ou destreza do filetador, sendo que peixes maiores facilitam a filetagem, gerando melhor aproveitamento das

partes comestíveis e conseqüentemente menores serão os resíduos do processamento. Este fato pode ser observado neste estudo (**tabelas I e II**) em que os valores biométricos dos piavuços superam aos das tilápias, com melhores valores no coeficiente relativo de condição, variando de 1,46 a 1,50 e maiores rendimentos de filés (43,54 a 45,87 p.100).

Verifica-se, na **tabela I** as diferenças biométricas entre sexos e na **tabela III** as variações entre sexo e pesque-pague na comparação química do filé da fêmea para EE. Em uma mesma espécie Eyo (1993) também relatou a existência de variação quanto ao indivíduo, a sua idade e sexo, bem como muitas espécies apresentam as maiores variações relacionadas aos diversos estádios de desenvolvimento das gônadas, ocorrendo uma diminuição do teor de proteína à medida que se aproxima da desova. Os resul-

OREOCHROMIS NILOTICUS E LEPORINUS MACROCEPHALUS CULTIVADOS

Tabela VI. Composição média de mineral entre espécie para filé de piavuçu e tilápia do Nilo cultivados em quatro pesque-pagues da região de Presidente Prudente. (Means composition of mineral between specie for fillet of piavuçu and Nile tilapia reared at four feefishing farms nearby Presidente Prudente city).

Minerais	Especies	Pesque-pagues			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Nitrogênio (N) (g/kg)**	piavuçu	100,29 ^{Ba}	107,54 ^{Ba}	103,44 ^{Ba}	111,18 ^{Ba}
	tilápia	125,51 ^{Aa}	135,65 ^{Aa}	124,90 ^{Aa}	126,97 ^{Aa}
Fósforo (P) (g/kg)*	piavuçu	4,83 ^{Ba}	5,39 ^{Aa}	4,75 ^{Ba}	5,70 ^{Aa}
	tilápia	5,77 ^{Aa}	5,55 ^{Aa}	5,82 ^{Aa}	6,11 ^{Aa}
Potássio (K) (g/kg)**	piavuçu	12,74 ^{Ba}	15,40 ^{Ba}	14,10 ^{Ba}	16,06 ^{Aa}
	tilápia	16,93 ^{Aa}	18,65 ^{Aa}	18,39 ^{Aa}	18,55 ^{Aa}
Magnésio (Mg) (g/kg)*	piavuçu	1,32 ^{Aa}	1,31 ^{Aa}	1,35 ^{Ba}	1,33 ^{Aa}
	tilápia	1,49 ^{Aa}	1,36 ^{Aa}	1,56 ^{Aa}	1,33 ^{Aa}
Enxofre (S) (g/kg)**	piavuçu	7,20 ^{Bb}	7,78 ^{Bab}	7,35 ^{Bb}	8,52 ^{Ba}
	tilápia	8,45 ^{Ab}	8,60 ^{Aab}	9,08 ^{Aab}	9,48 ^{Aa}
Ferro (Fe) (g/kg)*	piavuçu	31,25 ^{Aa}	34,58 ^{Aa}	35,08 ^{Aa}	29,58 ^{Aa}
	tilápia	37,58 ^{Aa}	34,91 ^{Aa}	26,91 ^{Aa}	21,25 ^{Aa}
Zinco (Zn) (g/kg)*	piavuçu	15,66 ^{Aa}	13,50 ^{Aa}	14,66 ^{Aa}	15,16 ^{Aa}
	tilápia	15,75 ^{Aa}	15,75 ^{Aa}	16,33 ^{Aa}	15,66 ^{Aa}

Letras minúsculas nas linhas diferem somente as variáveis, enquanto que letras maiúsculas nas colunas diferem somente espécie e variável (*p<0,05 e **p<0,01).

tados apresentados na **tabela IV** estão em concordância parcial com as diferenças encontradas nas composições em nutrientes minerais para filé de pacu, tilápia do Nilo e curimba (Marengoni e Santos, 2002).

Analisando os resultados na composição de nutrientes (**tabela V**) e minerais (**tabela VI**), verificou-se diferença entre piavuçu e tilápia do Nilo para quase todas as variáveis analisadas. Existem diferenças na composição química entre as espécies de peixes, principalmente no teor de lipídeos. Diversas características nas carnes dos peixes cultivados podem ser influenciadas pela composição de ração e manejo alimentar, como por

exemplo, teor de gordura, perfil de ácidos graxos, a textura e coloração dos filés, existindo ainda relações entre energia e proteína, energia e deposição de gordura corporal (Kubitza, 2000).

O músculo de pescado pode conter de 60 a 85 p.100 de umidade, aproximadamente 20 p.100 de proteína, 1 a 2 p.100 de cinzas, 0,3 a 1 p.100 de carboidratos e 0,6 a 36 p.100 de lipídeos. Esta constituição em uma mesma espécie varia em função do tipo de músculo corporal, sexo, idade, época do ano, habitat e dieta, entre outros fatores. Para os minerais os elementos constituintes do corpo dos seres vivos, excetuando-se C, H, O e N estão va-

riando de 1 a 2 p.100 do teor total da composição química com exceção de alguns pescados. Além disso, há maior influência da qualidade da água, ambiente e alimentação que em relação às condições fisiológicas dos peixes (idade, sexo e maturação sexual). As cinzas quase não apresentam diferenças nos dois tipos de carne, porém o conteúdo de Fe, S, Cu são mais altos nas carnes sangüíneas ou espécies de peixes com maior concentração de carne escura (Ogawa,1999). Estes fatos podem ser verificados na variação entre piavuçu e tilápia do Nilo apresentado nas **tabelas V e VI**, considerando que a primeira espécie apresenta maior concentração de músculos vermelhos em relação à segunda, houve diferenças ($p<0,01$) para os teores de enxofre entre as espécies, assim como para todos outros minerais estudados, exceto Fe e Zn (**tabela VI**).

Marengoni *et al.* (2002), em estudos preliminares avaliando o rendimento do processamento destas duas espécies, verificaram maiores teores de gordura visceral e gônadas em piavuçu em relação à tilápia ($p<0,05$). Este fato pode contribuir para esclarecer a variação de nutrientes entre estas duas espécies, uma vez que os valores médios da primeira espécie incluem machos e fêmeas e para as tilápias somente foram analisados machos. As diferenças na composição químicas entre as espécies de peixes estão principalmente relacionadas ao teor de lipídeos. Isto, devido ao dispêndio notável da gordura com um aumento proporcional com a umidade, as proteínas também são consumidas, porém como recurso emergencial (Souza, 1998

e Souza *et al.*, 1999a).

Em relação aos pesque-pagues houve variação na composição centesimal de MS, EE, MM e PB (**tabela V**) entre as duas espécies estudadas e entre pesque-pagues apenas para EE em filés de piavuçu. Estes dados concordando com Baccarin e Camargo (2002) que avaliando o efeito de diferente manejo alimentar: alimento natural, ração fareladas, peletizada e extrusada sobre a composição corporal da tilápia do Nilo verificaram que menores valores de PB e EE foram observados nos filés do tratamento do alimento natural. Nos pesque-pagues o sistema de arraçoamento difere muitas vezes daqueles aplicados no cultivo intensivo de peixes, pois estes estabelecimentos ficam limitados aos períodos de menor demanda dos frequentadores da pesca esportiva. Estas implicações no manejo alimentar praticados nos pesque-pagues podem ter contribuído para as diferenças na composição centesimal dos filés de tilápia do Nilo e piavuçu entre os estabelecimentos estudados.

CONCLUSÕES

O fator sexo ou espécie influenciou no rendimento de filé e independente do pesque-pague estudado, verificou-se superioridade dos machos em relação às fêmeas de *Leporinus macrocephalus* e desta espécie em relação à *Oreochromis niloticus*.

O fator sexo não influenciou, com exceção do EE, na composição centesimal de nutrientes, porém o fator espécie afetou a composição centesimal de MS, EE, MM e PB entre

OREOCHROMIS NILOTICUS E LEPORINUS MACROCEPHALUS CULTIVADOS

tilápia e piavuçu.

Nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio e enxofre tiveram sua composição centesimal afetadas pelas espécies (tilápia do Nilo e piavuçu) e não influenciadas pelo local (pesque-

pague), exceto para enxofre. Para piavuçu o sexo influenciou apenas na composição de Fe, enquanto na fêmea verificou-se diferença significativa para nitrogênio, fósforo e enxofre entre os pesque-pagues estudados.

BIBLIOGRAFIA

- Alexandrino de Perez, A.C. 1999. Empreendimentos piscícolas e o médico veterinário. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*, São Paulo, 2: 43-65.
- AOAC. 1995. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 2: 1-30.
- Baccarin, A.E. e A.F.M. Camargo. 2002. Composição corporal da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em função do manejo alimentar. In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 12., 2002, Goiânia. Anais... Goiânia: ABRAq. p. 82.
- Cavalett, O. 2004. Análise energética da piscicultura integrada à criação de suínos e de pesque-pagues. 140 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 2004.
- Ceccarelli, P.S., J.A. Senhorini e G.L. Volpato. 2000. Dicas em piscicultura: perguntas e respostas. Santana Gráfica Editora. Botucatu. 247 p.
- Clement, S. and R.T. Lovell. 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 pescado e derivados. Funep. Jaboticabal. 409 p.
- Contreras-Guzmán, E.S. 2002. Bioquímica de pescado e invertebrados. Centro de estudios en ciencia y tecnología de alimentos. Universidad de Santiago de Chile. Santiago. 309 p.
- Eyo, A.A. 1993. Carcass composition and filleting yield of species from Kainji Lake, Proceeding of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. FAO Fish. Rep., Roma, 467: 173-175.
- Farchimn, G. 1969. Inspección veterinária de los alimentos. Zaragoza: Acibia. 630 p.
- Frasca-Scorvo, C.M.D., E.M.M. Viegas, A.E.L. Baccarin, S. Ostini and C.A. Gomide. 2003. Centesimal and sensorial analyses of taste, odorous, appearance and carcass performance of red tilapia *Oreochromis* sp. bred in fresh and salt water. In: Word Aquaculture, 2003, Salvador. Anais... Salvador: WAS, 2003, v. 1, p. 287.
- Kimura, C.P., J.F. Queiroz, R.B. Lopes, F.G. Castro Jr. and C.E. Boyd. 2002. Environmental and economic assessment of fee-fishing in São Paulo State, Brazil. *J. Appl. Aquaculture*, 12: 23-41.
- Kubitza, F. 2000. Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial. F. Kubitza. Jundiaí. 285 p.
- Marengoni, N.G. e R.S. Santos. 2002. Composição em nutrientes minerais para filé e lingüiça de pacu, tilápia do Nilo e corimba. In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 12., 2002, Goiânia. Anais...Goiânia: ABRAq, p. 232.
- Marengoni, N.G., H.K.Takahashi e J.E.C. Ferrari, 2000. Monitoramento e controle da qualidade da água na estação de piscicultura da UNOESTE. In: Encontro Anual de Pesquisa e de Iniciação Científica da UNOESTE, 5., 2000, Presidente Prudente. Anais... Presidente Prudente: UNIOESTE. p. 162.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 211, p. 237.

MARENGONI E SANTOS

- Marengoni, N.G., P.A.C. Perreira, F. Bittencourt, R.S. Santose e T.A. Marques. 2002. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e piau (*Leporinus macrocephalus*) em pesque-pague de Presidente Prudente. In: Encontro Anual de Pesquisa e de Iniciação Científica da UNOESTE, 7., 2000, Presidente Prudente. Anais... Presidente Prudente: UNOESTE. CD-ROM.
- Ogawa, M. 1999. Manual de pesca. Livraria Varela. São Paulo. 430 p.
- Pádua, D.M.C. 2001. Fundamentos da piscicultura. 2. ed. UCG. Goiânia. 341 p.
- Ribeiro, L.P., L.C. Lima, E.M. Turra, B.M. Queiroz, T.G. Ribeiro e M.O.T. Miranda. 1998. Efeito do peso e do operador sobre o rendimento de filé em tilápia vermelha (*Oreochromis* sp.). In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 10, 2000, Recife. Anais... Recife: ABRAq. p. 773-778.
- Souza, M.L.R. 1998. Industrialização, comercialização e perspectivas da piscicultura. Maringá: Universidade Estadual de Maringá-AZOPA - Associação dos Zootecnistas do Paraná. p. 8-16.
- Souza, M.L.R., S. Lima, W.M. Furuwa, A.A. Pinto e B.T.R. Loures. 1998. Influência do sexo no rendimento de filetagem do bagre africano (*Clarias gariepinus*). In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 10., Recife. Anais... Recife: ABRAq. p. 763-772.
- Souza, M.L.R., S. Lima, W.M. Furuwa, A.A. Pinto, B.T.R. Loures e J.A. Povh. 1999a. Estudos de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. *Acta Scientiarum*, 21: 637-44.
- Souza, M.L.R., E.M. Macedo-Viegas e S.N. Kronka. 1999b. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre o rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Rev. Bras. Zootecn.*, 28: 1-6.
- Souza, M.L.R., N.G. Marengoni, A.A. Pinto e W.C. Caçador. 2000. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. *Acta Scientiarum*, 22: 701-706.
- Theodoro, A.C.M. e R.A.C. Correa Filho. 2004. Efeito de duas classes de peso e de sexo sobre os rendimentos do processamento de surubins (*Pseudoplatystona* sp.) cultivados. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ. p. 41, CD-ROM.

Recibido: 15-4-05. Aceptado: 7-12-05.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 211, p. 238.