

COMPOSIÇÃO CORPORAL DE LINHAGENS DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) EM DIFERENTES CLASSES DE COMPRIMENTO

VANDER BRUNO SANTOS¹, TELMA REGINATO MARTINS², RILKE TADEU FONSECA FREITAS³

¹Pesquisador Doutor da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Presidente Prudente, Sp, Brasil - vander@apta.sp.gov.br

²Professora doutora da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

³Professor Doutor da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição corporal de tilápias do Nilo em diferentes classes de comprimento da linhagem Tailandesa e de uma linhagem comercial, produzida a partir do programa GIFT (*Genetically Improved Farmed Tilapia*), quanto aos teores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e energia. Os peixes foram cultivados em tanques-rede, em uma represa em Presidente Prudente, SP, Brasil. Com o crescimento, peixes coletados aleatoriamente de cada linhagem foram pesados e medidos em comprimento. A composição corporal mostrou diferenças entre as linhagens quanto à umidade, carboidratos e energia, com o crescimento dos

peixes ($P < 0,05$). O conteúdo de proteínas e cinzas foi semelhante nas linhagens, mas apenas o conteúdo de cinzas aumentou com o crescimento das tilápias. Observaram-se diminuição na porcentagem de umidade e aumento na porcentagem de extrato etéreo e no conteúdo energético nas maiores classes de comprimento. O crescimento diferenciado das linhagens de tilápias influencia as taxas metabólicas de mobilização, principalmente de água e extrato etéreo, alterando a dinâmica de deposição desses elementos e do conteúdo energético.

PALAVRAS-CHAVE: composição química; GIFT; lipídios; proteínas; Tailandesa.

BODY COMPOSITION OF NILE TILAPIAS (*Oreochromis niloticus*) IN DIFFERENT LENGTH CLASSES

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the body composition of Nile tilapias in different length classes of Thai and Commercial strains, being the latter derived from the GIFT program (*Genetically Improved Farmed Tilapia*) on the levels of moisture, crude protein, ether extract, ash and energy. The fish were cultivated in cages in a dam in Presidente Prudente, SP – Brazil. With the growth, fish sampled randomly from each strain were weighed and measured in length. The body composition showed differences between the strains in the levels of moisture,

carbohydrates, ether extract and energy as the fish grew ($P < 0.05$). The content of protein and ash was similar in the strains, but the percentage of ash increased with the fish growth. A decrease in the percentage of moisture and increased in the percentage of ether extract and in the energetic content were observed in the larger class length. Differences in rates of growth of tilapia strains influence the metabolic rates of mobilization, particularly of water and ether extract, changing the dynamics of deposition of these elements and the energy content.

KEYWORDS: chemical composition; GIFT; lipids; protein; Thai.

INTRODUÇÃO

A qualidade da carne da tilápia e o seu crescimento acelerado são os principais fatores que têm motivado maior interesse de produtores e consumidores por essa espécie. A busca por linhagens de tilápias de desempenho superior, cada vez mais frequente entre os produtores, aliada à procura cada vez maior de alimentos saudáveis, entre a população de todo o mundo, têm demandado avaliações desses peixes cultivados em nossos ambientes.

As tilápias da linhagem Chitralada (Tailandesa) e aquelas oriundas do programa GIFT (*Genetically Improved Farmed Tilapia*) estão sendo amplamente difundidas em nossos ambientes, pois têm demonstrado crescimento mais acelerado quando comparadas à comum. Isso pode afetar as qualidades de carcaça e de carne em relação à dinâmica das concentrações de proteínas e lipídios.

A tilápia Tailandesa foi desenvolvida no Japão e melhorada no Palácio Real de Chitralada, na Tailândia. Essa linhagem foi introduzida no Brasil em 1996, a partir de alevinos doados pelo *Asian Institute of Technology* (AIT) (ZIMMERMANN, 2000).

Existem linhagens introduzidas no mercado brasileiro oriundas do maior programa de melhoramento genético de tilápias, o *Genetically Improved Farmed Tilapia* (GIFT), que foi executado nas Filipinas (ZIMMERMANN, 2003). O programa GIFT envolveu quatro linhagens silvestres de tilápias, capturadas em 1988-1989, no Egito, Gana, Quênia e Senegal, e quatro linhagens confinadas, introduzidas nas Filipinas de 1979 a 1984, de Israel, Singapura, Tailândia e Taiwan (BENTSEN, 1998).

O crescimento caracteriza-se por um desenvolvimento harmônico de principais tecidos, nomeados espinhas, músculo e tecido adiposo. O crescimento diferencial desses tecidos provoca mudanças na composição química. Essas mudanças resultam da estimulação ou da alteração do *turnover* e da retenção de componentes químicos: proteínas, lipídios, carboidratos e minerais, com desenvolvimento normal ou alterado dos específicos tecidos. Além do mais, mudanças na composição desses componentes – classes de lipídios, composição de ácido graxo, natureza e funcionalidade das proteínas – também ocorrem com o crescimento e diferenciação dos tecidos (FAUCONNEAU et al., 1995).

A composição química corporal dos peixes pode ser afetada por alguns fatores, incluindo espécies, condições ambientais, tamanho do peixe, nível de proteína da dieta e taxa de alimentação (OGATA & SHEARER, 2000). Para a tilápia, numerosos estudos mostram que a composição do corpo se aproxima da composição da dieta, mas pouca informação tem sido gerada comparando a composição geral e do filé de diferentes grupos genéticos (LUGO et al., 2003).

As principais categorias de componentes do corpo do peixe são as mesmas daquelas de outros animais: água (com grande predominância), lipídio, proteína e pequena quantidade de carboidratos e minerais (frequentemente designados cinzas) que sobram depois que o corpo é queimado durante a calorimetria (WEATHERLEY & GILL, 1987).

FAUCONNEAU et al. (1995) relataram que a porcentagem de lipídio e de proteína e o conteúdo de energia aumentam, enquanto o conteúdo de água diminuiu com o aumento do peso corporal.

O conteúdo de lipídio (% peso corporal) em peixes tende a aumentar com a idade (e tamanho), declinar durante o inverno, na migração e na desova e alcança o seu valor máximo no final do principal período de alimentação do ano. Como um estoque energético, ele tende a estar na forma de gorduras neutras – triglicerídeos. Fosfolipídios, ácidos graxos livres, esteróis etc. compreendem somente uma pequena fração de lipídios (WEATHERLEY & GILL, 1987). Outro fator que afeta o conteúdo de lipídios é a origem genética (FAUCONNEAU et al., 1991).

SHUL'MAN (1974), *apud* WEATHERLEY & GILL (1987), notou que, em contraste com a dinâmica de lipídios em peixes, a dinâmica do conteúdo de proteínas é essencialmente indistinguível. Enquanto em peixes imaturos o crescimento protéico ocorre no corpo como um todo, em peixes maduros ele está altamente associado com o desenvolvimento gonadal. Em estudos com dourada (*Spaurus aurata*), LUPATSCH et al. (2001) relataram que o nível protéico permaneceu basicamente constante, entre 15,7% a 19%, mas grandes alterações ocorreram no conteúdo de lipídios, de 5,5% a 21,0%, com o crescimento dos peixes.

Segundo WEATHERLEY & GILL (1987), o crescimento de peixes também é governado pelo aumento na massa de escamas e tecido ósseo, que são altamente compostos de substâncias inorgânicas

(minerais). Entretanto, relativamente pouca atenção tem sido dada à composição elemental inorgânica de peixes. SHEARER (1984), estudando a composição elemental inorgânica durante o crescimento de truta arco-íris, constatou que a concentração de alguns elementos permanece constante enquanto outros aumentam ou diminuem linearmente com o aumento do tamanho do peixe.

Os carboidratos têm sido geralmente ignorados, pois aparecem em pequena porcentagem do peso do corpo (aproximadamente 0,5%), na forma de glicogênio (WEATHERLEY & GILL, 1987).

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a composição corporal em diferentes classes de comprimento de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada (Tailandesa) e uma linhagem comercial proveniente do programa GIFT, quanto aos teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), umidade (%U), cinzas e energia nas diferentes linhagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma represa do Parque Ecológico Cidade da Criança, no município de Presidente Prudente, SP, no período de março a setembro de 2006.

Inicialmente, foram utilizados 500 alevinos da linhagem Tailandesa (Chitralada) e 500 de uma linhagem comercial. A linhagem comercial, utilizada neste trabalho, é derivada do programa GIFT, executado nas Filipinas e foi nomeada linhagem "Comercial". Os alevinos foram provenientes de uma população monosexo masculina (tratada com 17 α -metiltestosterona), pesando aproximadamente 10g. Os peixes foram cultivados em quatro tanques-rede de 2,7 m³, tendo cada tanque recebido 250 peixes de cada uma das linhagens.

Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia, com ração comercial contendo 32% de proteína bruta e um mínimo de 7% de extrato etéreo. A quantidade diária foi fornecida de acordo com a biomassa dos tanques e a temperatura da água, variando de 7% na primeira semana a 4% na última.

Semanalmente, dados limnológicos (oxigênio, pH, transparência e alcalinidade) do ambiente de cultivo foram coletados utilizando-se kit técnico comercial de análises de água, sendo realizados no início da manhã (8:00 horas) e à tarde (14:00 horas).

Durante o período de cultivo, foram feitas três amostragens de 40 peixes de cada linhagem, os quais foram insensibilizados por choque térmico e abatidos (anóxia), após terem passado por um período de jejum de 48 horas. Os peixes foram pesados e medidos em comprimento. O comprimento foi medido da extremidade anterior da cabeça até o pedúnculo, desconsiderando-se a nadadeira caudal.

Por ocasião das amostragens, foram coletadas 18 amostras, compostas por peixes compreendidos nas classes de comprimento de 5-10cm, 10-15cm e 15-20cm. Cada classe de comprimento foi composta por seis amostras de, aproximadamente, 150g de peixe para cada linhagem.

As amostras foram congeladas, moídas e homogeneizadas para determinação da umidade (U), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e cinzas de acordo com a Association of Official Analytical Chemists, AOAC (1995). A determinação de carboidratos foi realizada por meio de cálculo por diferença, segundo SILVA & QUEIROZ (2002):

$$\%CHO = 100 - \%U - \%EE - \%PB - \%cinzas$$

A quantidade de energia foi calculada tomando-se como base a energia metabolizável de carboidratos, gordura e proteína. Considerou-se o somatório do produto do teor de proteínas por quatro, do teor de lipídios por nove e do teor de carboidratos por quatro (SILVA & QUEIROZ, 2002).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com os tratamentos em esquema fatorial 2 x 3 (linhagem X classe de tamanho), com seis repetições. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + T_j + LT_{ij} + e_{ijk}$$

em que

μ : média geral;

Y_{ijk} : observação k da linhagem i na classe de tamanho j;

L_i : efeito da linhagem i, sendo i = 1, 2;

T_j : efeito da classe de tamanho j, sendo j = 1, 2, 3;

LT_{ij} : efeito da interação entre a linhagem i e a classe de comprimento j;

e_{ijk} : erro associado a cada observação que, por suposição, é NID (0, σ^2).

Os dados obtidos foram comparados entre as

linhagens, pelo teste F, a 5% de significância e, para o efeito de classe de comprimento, aplicou-se o teste de Tukey, a 5%. Para isso, foi utilizado o procedimento GLM, do pacote computacional SAS para Windows versão 8.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou efeito ($P < 0,05$) da interação entre linhagem e classe de tamanho para umidade, extrato etéreo, carboidratos e energia. A porcentagem de cinzas mostrou efeito significativo do tamanho do peixe,

independentemente da linhagem. Por outro lado, a porcentagem de proteínas não revelou nenhum efeito significativo ($P > 0,10$), apresentando média de 10,12%.

Todos os desdobramentos das interações mostraram efeito significativo do tamanho dos peixes em cada linhagem de tilápia e de linhagem nas classes de tamanho 5-10cm e 10-15cm. Não houve diferença entre as linhagens quanto à composição química na classe de 15-20cm. Os valores médios dos componentes químicos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias e erros-padrão (EP) das variáveis de composição química do corpo de linhagens de tilápias, em função do tamanho dos peixes

Variável	Linhagem	Tamanho (cm)						EP
		5-10		10-15		15-20		
Umidade (%)	Tailandesa	76,74	aB	73,55	bB	73,34	bA	0,618
	Comercial	80,53	aA	75,58	bA	72,35	cB	
EE (%)	Tailandesa	4,76	bA	9,34	aA	8,77	aA	0,412
	Comercial	3,09	bB	7,81	aB	8,77	aA	
PB (%)	Tailandesa	10,15	aA	9,71	aA	9,90	aA	0,338
	Comercial	10,19	aA	10,40	aA	10,37	aA	
Cinzas (%)	Tailandesa	2,99	aA	3,02	aA	3,72	bA	0,163
	Comercial	2,99	aA	3,43	aA	3,52	aA	
Carboidratos (%)	Tailandesa	5,36	aA	4,38	aA	4,28	aA	0,316
	Comercial	3,21	bB	2,79	bB	4,98	aA	
Energia (kcal/g)	Tailandesa	104,87	bA	140,38	aA	135,62	aA	3,924
	Comercial	81,35	cB	123,02	bB	140,34	aA	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna não são iguais, pelo teste F, a 5%. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha não são iguais, pelo teste de Tukey, a 5%.

Pode-se observar, pelos dados da Tabela 1, que os peixes na classe de menor comprimento (5-10cm) apresentaram maior % de umidade e menor % de lipídios e energia (kcal/g), quando comparados com os peixes das demais classes, e esse comportamento foi semelhante para as duas linhagens de tilápias.

A linhagem Tailandesa não apresentou diferença nos componentes químicos nas classes de 10-15 e de 15-20cm. Isso já não foi observado na linhagem Comercial, na qual peixes de 15 a 20cm apresentaram menor porcentagem de umidade e, maior porcentagem de carboidratos e energia do que

peixes de 10-15cm. Isso indica um maior dinamismo dos componentes químicos na linhagem Comercial, quando comparada com a Tailandesa.

A linhagem Comercial apresentou maior porcentagem de umidade nas classes de comprimento de 5-10cm e 10-15cm e menor na classe de 15-20cm quando comparada com a Tailandesa. Isso indica maior redução na porcentagem de umidade na linhagem Comercial com o crescimento dos peixes. A linhagem Tailandesa apresentou decréscimo de 4,4%, enquanto a Comercial, decréscimo de 10,2% na porcentagem de umidade de peixes na classe de

comprimento de 5-10cm, quando comparados com peixes de 15-20cm. Isso pode ser visualizado na Figura 1.

O conteúdo de extrato etéreo, como indicativo do conteúdo de gordura, aumentou consideravelmente nos peixes de 10-15cm, quando comparado aos peixes de 5-10cm e não foi diferente dos peixes de 15-20cm. Esse acréscimo foi

semelhante nas duas linhagens e mais acentuado na Comercial do que na Tailandesa (153% e 96%, respectivamente). Entretanto, a linhagem Tailandesa apresentou maior porcentagem de extrato etéreo nos peixes de 5-10cm e 10-15cm do que a Comercial. Na classe de 15-20cm não houve diferença entre as linhagens. Isso pode ser melhor visualizado na Figura 2.

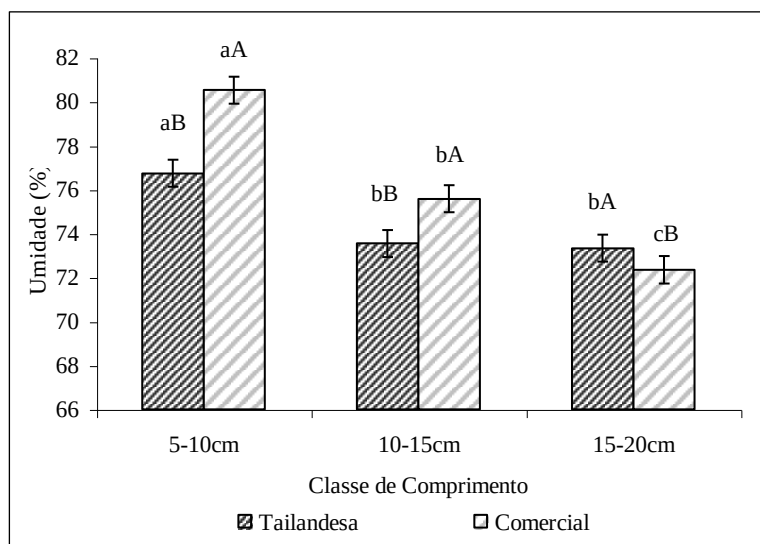


Figura 1. Comportamento da umidade (%) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

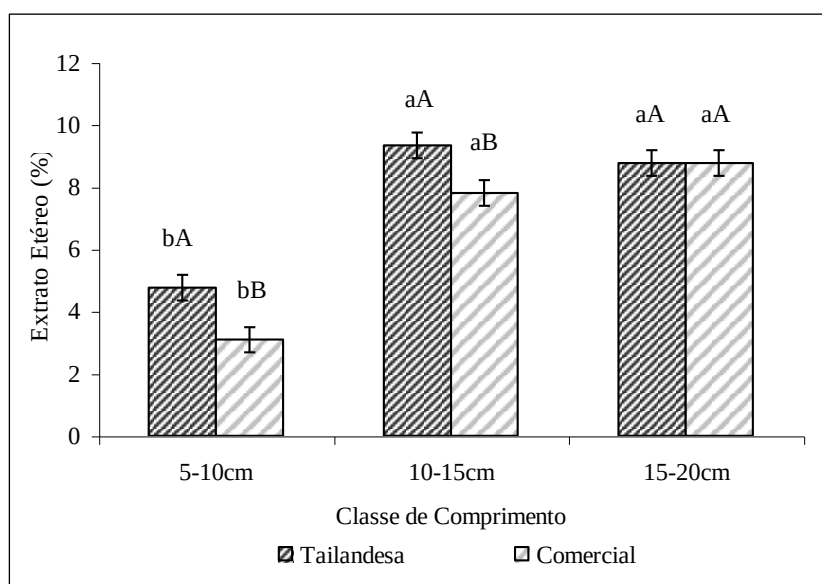


Figura 2. Comportamento do extrato etéreo (%) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

Neste trabalho, verificou-se uma relação inversa entre a porcentagem de água e a de gordura. Isso tem sido observado em inúmeros trabalhos conduzidos em peixes e parece haver uma consistência entre as diversas espécies que vivem sob diferentes condições de alimentação, crescimento e desenvolvimento reprodutivo (JOBLING et al., 2002).

As diferenças nas taxas de crescimento, encontradas entre as linhagens Tailandesa e Comercial, sugerem diferentes taxas metabólicas na mobilização de nutrientes que alteram a composição centesimal, particularmente o conteúdo de água e lipídios encontrados neste experimento. Ressalta-se que as duas linhagens foram cultivadas com a mesma dieta, contendo níveis de proteína e lipídios recomendados para esses peixes, na mesma qualidade de água.

O conteúdo proteico (%) não apresentou alteração com o crescimento dos peixes e foi semelhante entre as linhagens (Figura 3). SHEARER (1994) afirma que o conteúdo proteico de

salmonídeos em crescimento é determinado somente pelo tamanho do peixe e não é afetado pela taxa de crescimento, dieta ou fatores ambientais. O conteúdo proteico de muitas espécies de peixes aumenta suavemente ou permanece mais ou menos estável com o aumento do peso do corpo (RAMSEYER, 2002).

HEINSBROEK et al. (2007) encontraram até mesmo diminuição no conteúdo proteico, com o aumento de tamanho de enguias *Anguilla anguilla*. Essas informações explicam a falta de significância do efeito do comprimento no conteúdo proteico das tilápias, encontrada neste experimento.

Os peixes na classe de 15-20cm também apresentaram maior porcentagem de cinzas quando comparados com os peixes de 5-10cm, embora tenham tido resultado semelhante ao dos peixes de 10-15cm. O acréscimo na porcentagem de cinzas foi de 21% e não houve diferença entre as linhagens Tailandesa e Comercial. Na Figura 4 estão ilustrados esses resultados.

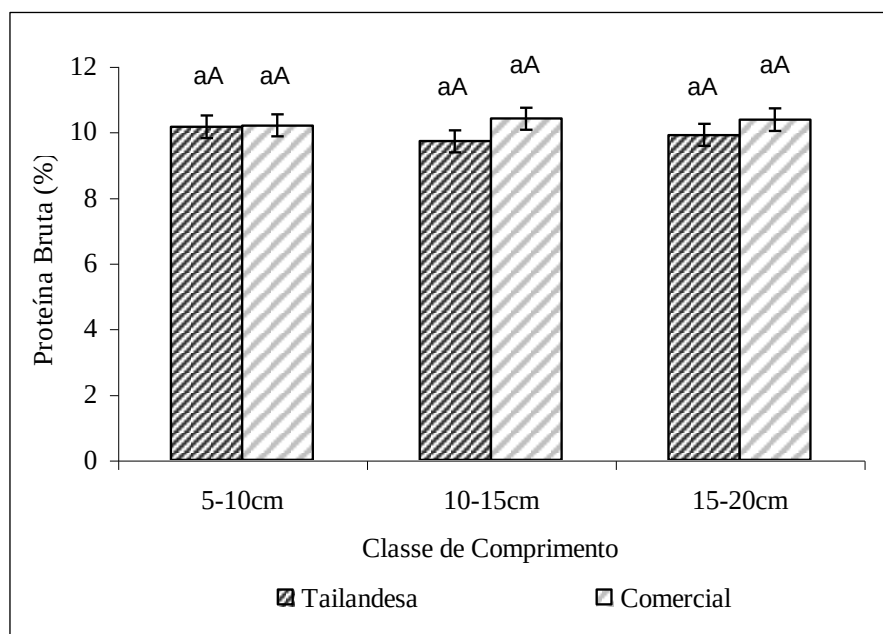


Figura 3. Comportamento da proteína bruta (%) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

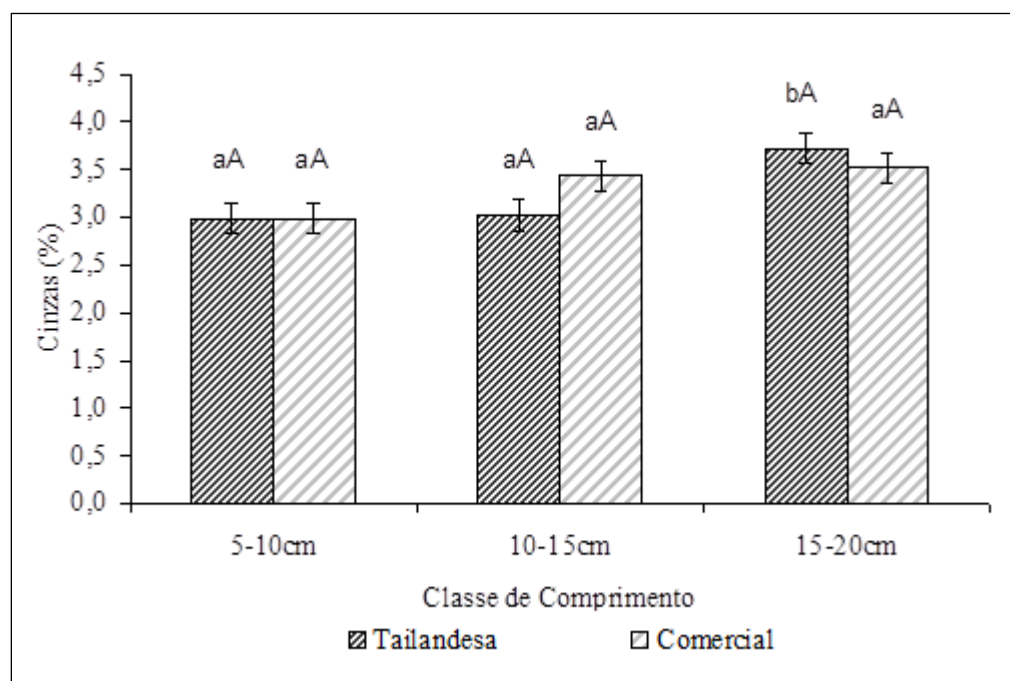


Figura 4. Comportamento das cinzas (%) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

Quanto à porcentagem de carboidratos, observou-se que não houve alteração entre as diferentes classes de comprimento na linhagem Tailandesa, ao passo que, na Comercial, os peixes da classe de 15-20cm apresentaram aumento de 55%, quando comparados com os das classes de 5-10 e 10-15cm (Figura 5). Esse acréscimo com o crescimento dos peixes na linhagem Comercial e a diferença encontrada em relação à Tailandesa pode estar associado a diferenças no crescimento alométrico do tecido muscular dessas linhagens, uma vez que os carboidratos encontrados correspondem basicamente ao glicogênio muscular. SANTOS et al. (2006) encontraram diferenças significativas no crescimento alométrico do filé nas linhagens Tailandesa e Supreme, tendo a linhagem Supreme coeficiente alométrico positivo ($b > 1$), ou seja, o desenvolvimento do filé é proporcionalmente maior do que o corpo. Já para a Tailandesa, o crescimento do filé foi isogônico ($b = 1$), ou seja, desenvolvimento proporcional ao corpo.

O ganho em biomassa (em peso vivo), em animais, é o resultado da deposição de água, proteína, gordura, minerais e uma pequena quantidade de outros componentes (glicogênio etc.). A quantidade de componentes depositados por unidade de ganho de peso vivo não é constante, mas altera com o peso do animal, o alimento utilizado, o

estado fisiológico e outros fatores (BUREAU et al., 2006). O conteúdo proteico de peixes permanece relativamente constante entre os estágios de vida e é pouco afetado por fatores da dieta; o conteúdo de lipídios do peixe é variável, dependendo do aporte de energia e do crescimento (SHEARER, 1994).

A quantidade de energia (kcal/g) aumentou com o crescimento dos peixes, nas duas linhagens. Esse acréscimo foi de 32% na Tailandesa e 72% na Comercial. A linhagem Tailandesa apresentou maior quantidade de energia nas classes de 5-10cm e 10-15cm, quando comparada com a Comercial e, na classe de 15-20cm, não houve diferenças entre elas. Nos peixes de 5-10cm, essa diferença foi da ordem de 22% e, nos peixes de 10-15, de 12%. Isso está ilustrado na Figura 6.

Carboidratos, proteína bruta e lipídios contêm 17,2, 23,6 e 39,5 kJ/g de energia bruta, respectivamente. Desde que o conteúdo de carboidratos é relativamente pequeno em peixes (SHEARER, 1994), sua contribuição para o conteúdo de energia bruta do corpo inteiro é desprezível. O conteúdo de energia de peixes é, portanto, dependente da proteína bruta e dos lipídios (GUNTHER et al., 2005). Entretanto, nesse experimento, o conteúdo de carboidratos foi de aproximadamente 5% e não poderia ser desconsiderado.

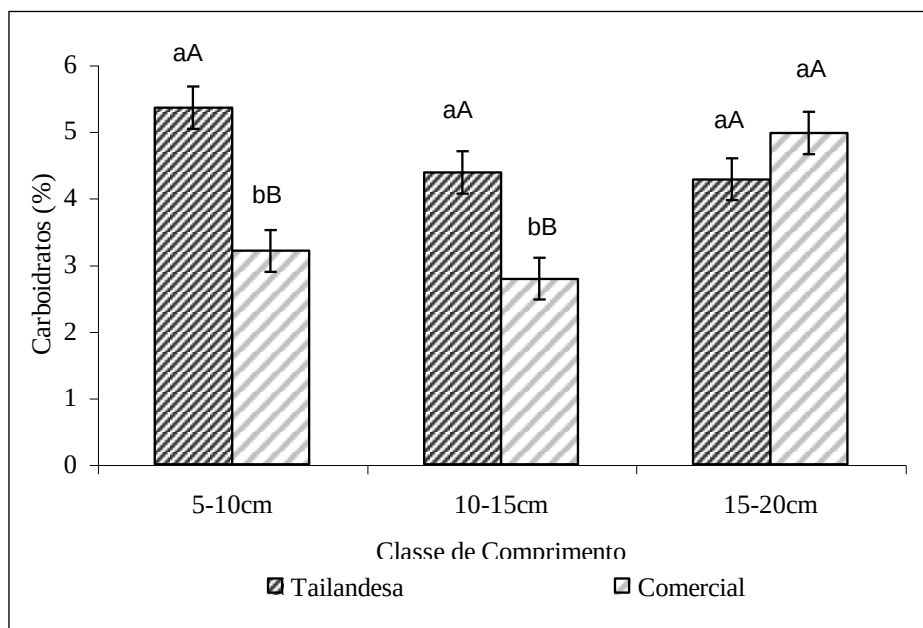


Figura 5. Comportamento dos carboidratos (%) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

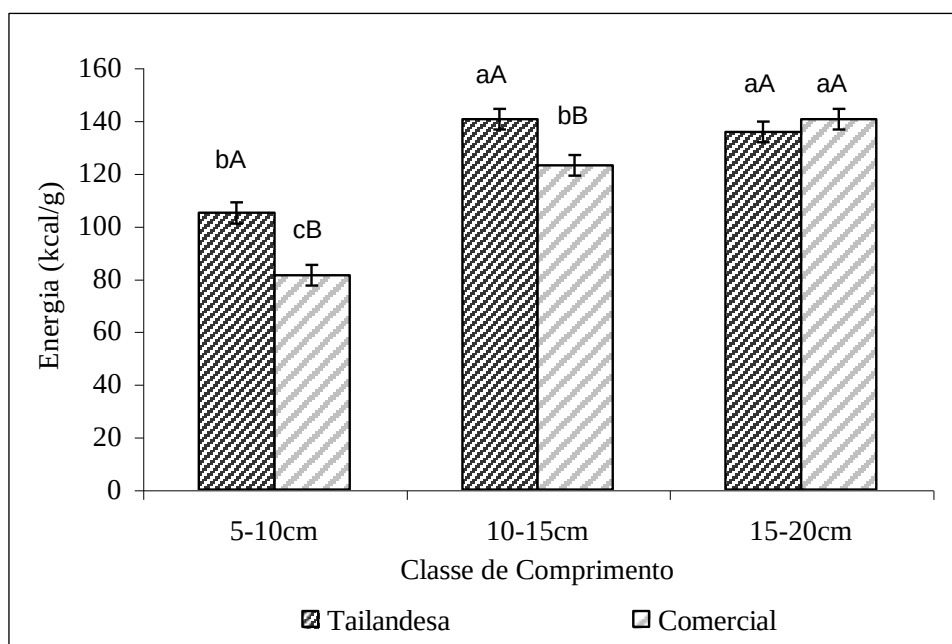


Figura 6. Comportamento da energia (kcal/g) com o crescimento das tilápias das linhagens Tailandesa e Comercial, diferenciando as classes de comprimento por letras minúsculas e as linhagens por letras maiúsculas.

Segundo WEATHERLEY & GILL (1983), valores de conteúdo calórico obtidos a partir de calorimetria direta foram maiores do que aqueles obtidos indiretamente dos valores de proteínas e lipídios em trutas. Entretanto, mesmo desconsiderando a energia proveniente de carboidratos, esses autores admitiram que as diferenças foram pequenas entre essas formas de

obtenção do conteúdo de energia.

No presente estudo, o conteúdo de proteína se manteve basicamente constante com o aumento do comprimento dos peixes e foi praticamente o mesmo nas linhagens de tilápias. Embora o conteúdo de lipídios tenha apresentado interação significativa entre linhagem e tamanho somente a 10% de significância, eles provavelmente foram os responsáveis pelas diferenças encontradas no comportamento do conteúdo de energia entre as linhagens nas diferentes classes de tamanho.

LUGO et al. (2003) compararam a composição corporal de dois grupos genéticos de tilápias. Ambos foram semelhantes, apresentando diferenças somente na composição do filé. Um exemplo de diferenças significativas foi reportado por COOK et al. (2000), que compararam o crescimento e a composição corporal de salmão do Atlântico (*Salmo salar*) transgênico e não-geneticamente modificado. O genótipo transgênico obteve 2,62-2,85 vezes maior crescimento que o genótipo não-transgênico, mas a composição corporal do genótipo transgênico apresentou menor conteúdo de matéria, proteína, cinzas e lipídios. A diferença no conteúdo de lipídio foi notável, com 2,84% no transgênico e 5,57% no não-transgênico. A redução no conteúdo de proteínas e lipídios no genótipo transgênico foi devida à sua maior taxa metabólica.

O fato de a linhagem Tailandesa, aparentemente, apresentar maior conteúdo de lipídios nas primeiras classes de comprimento, poderia sugerir um maior desenvolvimento de seu tecido adiposo. Entretanto, a linhagem Comercial foi a que apresentou maior hiperplasia e hipertrofia desse tecido. Na verdade, a massa corporal correspondente ao tecido adiposo não foi estudada entre as linhagens e nem mesmo o conteúdo de lipídios na carcaça, mas, visivelmente, a Tailandesa apresentou maior quantidade de tecido adiposo visceral.

SIMÕES et al. (2007) determinaram a composição físico-química no filé de tilápias da linhagem Tailandesa encontrando moderados teores de lipídios e elevados teores de proteínas, e caracterizaram a tilápia como pescado com teor intermediário de gordura e de alto valor proteico. SIGNOR et al. (2010) estudaram a adição de complexo enzimático na ração de tilápias e encontraram melhor desempenho e conversão alimentar, mas não encontraram efeitos sobre a composição da carcaça. LUGO et al. (2003) concluíram que possível foco de estudos poderia ser a avaliação de outros componentes corporais e características para determinar elementos que poderiam auxiliar na proveitosa exploração de tilápias. Entretanto, diversas análises devem ser

realizadas, considerando principalmente diferenças entre grupos genéticos.

CONCLUSÃO

O crescimento diferenciado das linhagens de tilápias Tailandesa e Comercial influencia as taxas metabólicas de mobilização, principalmente de água e lipídios, alterando a dinâmica de deposição desses elementos e do conteúdo energético.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18.ed. Arlington, 1995. 2v.
- BENTSEN, H. B.; EKNATH, A. E.; VERA, M. S. P.; DANTING, J. C.; BOLIVAR, H. L.; REYES, R. A.; DIONISIO, E. E.; LONGALONG, F. M.; CIRCA, A. V.; TAYAMEN, M. M.; GJERD, B. Genetic improvement of farmed tilapias: growth performance in a complete diallel cross experiment with eight strains of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 160, n. 1/2, p. 145-173, 1998.
- BUREAU, D. P.; HUA, K.; CHO, C. Y. Effect of feeding level on growth and nutrient deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) growing from 150 to 600g. **Aquaculture Research**, v. 37, p. 1090-1098, 2006.
- COOK J. T.; MCNIVEN, M. A.; RICHARDSON, G. F.; SUTTERLIN, A. M. Growth rate, body composition and feed digestibility/conversion of growth-enhanced transgenic Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 188, p. 15-32, 2000.
- FAUCONNEAU, B.; ALAMI-DURANTE, H.; LAROCHE, M.; MARCEL, J.; VOLLET, D. Growth and meat quality relations in carp. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 129, p. 265-297, 1995.
- FAUCONNEAU, B.; CORRAZE, G.; LEBAIL, P.Y.; VERNIER, J. M. Lipid storage in fish: cellular, metabolic and hormonal control. **Inra, Production Animal**, v. 3, p. 369-381, 1991.
- GUNTHER, S. J.; MOCCIA, R. D.; BUREAU, D. P. Growth and whole body composition of lake trout (*Salvelinus namaycush*), brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and their hybrid, F1 splake (*Salvelinus namaycush* X *Salvelinus fontinalis*), from first-feeding to 16 weeks post first-feeding. **Aquaculture**, Amsterdam v. 249, p. 195-204, 2005.
- HEINSBROEK L. T. N.; VAN HOOFF P. L. A.; SWINKELS W.; TANCK, M. W.T.; SCHRAMA, J. W.; VERRETH, J. A. J. Effects of feed composition on life history developments in feed intake, metabolism, growth and body composition of European eel, *Anguilla anguilla*. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 267, p. 175-187, 2007.

- LUGO, M. G.; ALVAREZ, I. G.; NOVOA, M. A. O; CÓRDOVA, G. M. Comparison of growth, fillet yield and proximate composition between Stirling Nile tilapia (wild type) (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus) and red hybrid tilapia (Florida red tilapia X Stirling red *O. niloticus*) males. **Aquaculture Research**, v. 34, p. 1023-1028, 2003.
- LUPATSCH, I.; KISSIL, G. WM.; SKLAN, D.; PFEFFER, E. Effects of varying dietary protein and energy supply on growth, body composition and protein utilization in gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). **Aquaculture Nutrition**, v. 7, p. 71-80, 2001.
- OGATA, H. Y.; SHEARER, K. D. Influence of dietary fat and adiposity on feed intake of juvenile red sea bream *Pargus major*. **Aquaculture**, Amsterdam v. 189, p. 237-249, 2000.
- RAMSEYER, L. J. Predicting whole-fish nitrogen content from fish wetweight using regression analysis. **North American Journal of Aquaculture**, v. 64, p. 195-204, 2002.
- SANTOS, V. B.; FREATO, T. A.; FREITAS, R. T. F.; LOGATO, P. V. R. Crescimento relativo e coeficientes alométricos do corpo de linhagens de tilápias do Nilo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, p. 357-364, 2006.
- SHEARER, K. D. Changes in elemental composition of hatchery-reared rainbow trout, *Salmo gairdneri*, associated with growth and reproduction. **Canadian Journal of Fish and Aquatic Science**, v. 41, p. 1592-1600, 1984.
- SHEARER, K. D. Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. **Aquaculture**, Amsterdam v. 119, p. 63- 88, 1994.
- SHUL'MAN, G. E. **Life Cycles of Fish**. Wiley, New York. 1974.
- SIGNOR, A. A.; BOSCOLO, W. R.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A; GONÇALVES, G. S.; FREITAS, J. M. A. F. Desempenho de juvenis de tilápia-do-nilo alimentados com rações contendo complexo enzimático. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p.977-983, 2010.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. F. A.; RIBEIRO S. C. A.; PARK K. J.; MURR, F. E. X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27 n. 3. p. 608-613, 2007.
- WEATHERLEY, A. H.; GILL, H. S. Protein, lipid, water and caloric contents of immature rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, growing at different rates. **Journal of Fish Biology**, v. 23, p. 653-673, 1983.
- WEATHERLEY, A. H.; GILL, H. S. **The biology of fish growth**. London: Academic, 1987. 443 p.
- ZIMMERMANN, S. O bom desempenho das Chitraladas no Brasil. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 60, p. 15-19, jul./ago. 2000.
- ZIMMERMANN, S. Um moderno instrumental genético no melhoramento e na rastreabilidade de tilápias nilóticas. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 69, mar./abr. 2003. p. 69.

Protocolado em: 11 maio 2009. Aceito em 05 out. 2012.