

## Varição da composição química corporal de tilápias (*Oreochromis niloticus*) com o crescimento

Telma Reginato Martins<sup>1</sup>, Vander Bruno dos Santos<sup>2</sup>, Patrícia Videira Peres<sup>3</sup>, Thais Tafner Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Docente e <sup>3</sup>Acadêmica do curso de Farmácia da UNOESTE, Presidente Prudente, SP; <sup>2</sup>Pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional da Alta Sorocabana. telmaneves@unoeste.br

### Resumo

O crescimento diferenciado entre linhagens de tilápias pode implicar em diferenças nos teores de proteínas e lipídeos da carcaça e da carne. Objetivou-se avaliar a composição química corporal durante o crescimento de tilápias das linhagens Tailandesa e comercial. O experimento foi conduzido em uma represa do Parque Ecológico Cidade da Criança em Presidente Prudente, SP. Foram realizadas amostragens mensais de seis peixes de cada linhagem que foram submetidos à avaliação da composição química no Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade do Oeste Paulista. Utilizando o programa estatístico Sisvar, foram realizados Análise de Variância e teste de médias de Scott-Knott para cada constituinte do corpo. A análise estatística mostrou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nos teores de gorduras durante o crescimento das tilápias da linhagem comercial. Estes resultados confirmam alguns relatos na literatura que afirmam que o teor de gorduras totais tende a aumentar com o crescimento do peixe e alcança o seu valor máximo no final do principal período de alimentação do ano. A composição química das tilápias da linhagem Tailandesa, não apresentou variação significativa com o crescimento.

**Palavras-chave:** *Oreochromis niloticus*, tilápia, composição corporal, crescimento, desenvolvimento.

### Changes on the body chemical composition of tilapia (*Oreochromis niloticus*) through the growth.

### Abstract

The differentiated growth of tilapia strains can result to different content of proteins and lipids in carcass and meat. The aim of this study was to evaluate the corporal chemistry composition during growth of tilapias of the Tailandesa and commercial strains. The study was carried out in a dam of the Parque Ecológico Cidade da Criança in Presidente Prudente, SP. It was sampled monthly six fish of each strains which were submitted of the evaluation of the chemistry composition in the Laboratório de Análises de Alimentos of Universidade do Oeste Paulista. It was used the Sisvar Statistic Program, performing analysis of variance and measure tests of Scott-Knott for each constituent of the body. The statistic analyze showed significative differences ( $p < 0.05$ ) in the fat content during the growth of tilapias of the commercial strains. These results confirm some reports in the literature about total fat content tend to increase with the growth of fish and reach its maximum value at the final of the principal period of the alimentation of the year. The chemistry composition of the Tailandesa tilapia strains didn't show significative variation with the growth.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*, tilapia, corporal composition, growth, development.

## Introdução

As qualidades da carne da tilápia e o seu crescimento acelerado são as principais características que têm levado ao maior interesse de produtores e consumidores por essa espécie. A busca por linhagens de tilápias de desempenho superior cada vez mais freqüente 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.

A intensificação da produção desta espécie no Brasil têm favorecido as pesquisas das linhagens geneticamente melhoradas, criadas em nossos ambientes (SANTOS, 2004). Esses peixes estão sendo amplamente difundidos, pois têm demonstrado crescimento mais acelerado, quando comparados com a tilápia comum, e isso pode provocar diferenças no crescimento dos tecidos muscular e adiposo e afetar as qualidades de carcaça e de carne em relação à dinâmica das concentrações de proteínas e lipídeos.

Segundo Hilsdorf (1995), várias são as vantagens que tornam as tilápias um grupo de peixes mundialmente cultivado. Estes peixes alimentam-se da base da cadeia trófica, aceitam uma variedade grande de alimentos e apresentam uma resposta positiva à fertilização dos viveiros. São bastante resistentes a doenças, ao superpovoamento e a baixos níveis de oxigênio dissolvido. Além disso, possuem boas características organolépticas, tais como, carne saborosa, baixo teor de gordura, ausência de espinhos intramusculares em forma de "Y" e excelente rendimento de filé de aproximadamente 35 a 40% em exemplares com peso médio de 450 g.

Para tilápia, vários estudos têm mostrado que a composição do corpo se aproxima da composição da dieta, mas pouca informação tem sido produzida comparando-se a composição

geral e do filé de diferentes grupos genéticos (LUGO et al., 2003).

O crescimento dos animais é uma característica primordial na produção de carne, pois a carne de um animal é produzida por meio do crescimento dos tecidos corporais e por meio da partição dos nutrientes ingeridos, tendo, ainda, sua qualidade totalmente dependente da idade e do peso com que o animal foi abatido.

O estudo do crescimento de diferentes linhagens de tilápias tem sido realizado principalmente no que diz respeito a medidas de desempenho e rendimentos no processamento. Elias (1998) afirmou que o crescimento é caracterizado por um aumento no número de células (hiperplasia) e um aumento do tamanho celular (hipertrofia). Conseqüentemente, em animais saudáveis, deve-se considerar o crescimento como um aumento na massa dos tecidos estruturais e órgãos, acompanhado por uma mudança na forma ou composição, resultante do crescimento diferencial das partes que compõem o corpo do indivíduo.

As principais categorias de componentes do corpo do peixe são as mesmas daquelas de outros animais: água (predominante), lipídeos, proteínas, e pequena quantidade de carboidratos e minerais (WEATHERLEY; GILL, 1987).

Fauconneau et al. (1995) relataram que a porcentagem de lipídeos e proteínas, e o conteúdo de energia aumentam, enquanto o conteúdo de água diminui com o aumento do peso corporal. O conteúdo de lipídeos (% peso corporal) em peixes tende a aumentar com a idade (e tamanho), declinar durante o inverno, migração, 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, os triglicerídeos. Fosfolipídeos, ácidos graxos livres, esteróis, entre outros compreendem somente uma pequena fração de lipídeos (WEATHERLEY;

GILL, 1987). Outro fator que afeta o conteúdo de lipídeos é a origem genética (FAUCONNEAU et al., 1991).

Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar as mudanças na composição química centesimal da carcaça durante o crescimento de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), incluindo as linhagens Chitralada (Tailandesa) e uma linhagem comercial.

## Métodos

### Localização e período experimental

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

### Material biológico, instalações e manejo

Inicialmente, foram utilizados 500 alevinos da linhagem Tailandesa e 500 alevinos de uma linhagem comercial, oriundos de uma população monosexo masculina (tratada com  $17\alpha$ -metiltestosterona). Os alevinos foram cultivados em 4 tanques-rede de  $2,7 \text{ m}^3$ , sendo que cada tanque recebeu 250 peixes de cada uma das linhagens.

Todas as tilápias foram alimentadas com a mesma ração comercial específica para cada fase de crescimento, com quantidade fornecida de acordo com a biomassa do tanque e a temperatura da água. Semanalmente, dados limnológicos (oxigênio, pH, transparência e alcalinidade) do ambiente de cultivo foram coletados no início da manhã (por volta das 8:00 horas) e à tarde (por volta das 14 horas).

Durante o período de cultivo, foram feitas amostragens de 40 peixes de cada linhagem após terem passado por um período de jejum de 48 horas, os quais foram insensibilizados por choque térmico e abatidos (anóxia). Os peixes foram pesados e medidos em comprimento. Em cada amostragem, 6 amostras de

aproximadamente 150g de peixe foram submetidas à determinação da composição química, sendo que essas foram compostas de um número variável de peixes de acordo com o crescimento.

### Composição química da carcaça

Para determinação da composição química do corpo, as amostras coletadas foram congeladas, moídas e homogeneizadas para determinação, em triplicata, de umidade, gorduras totais, proteína bruta, minerais e energia, de acordo com os métodos sugeridos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

Para a determinação de umidade, as amostras foram desidratadas em estufa a  $105 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , até peso constante. O conteúdo de gordura foi determinado nas amostras desidratadas através do método de Soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente extrator. As amostras desidratadas e desengorduradas foram utilizadas para a determinação da proteína bruta mediante a quantificação do nitrogênio total da amostra pelo método de micro-Kjeldahl (fator de conversão do nitrogênio protéico = 6,25). A determinação de minerais (resíduo mineral fixo) foi feita mediante incineração em mufla a  $550 \text{ }^\circ\text{C}$ , até peso constante. Os carboidratos foram determinados por diferença. A quantidade de energia foi calculada considerando o somatório do produto do teor de proteínas por 4, do teor de gorduras totais por 9 e do teor de carboidratos por 4.

### Análise dos dados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 6 repetições de cada linhagem de tilápias. Utilizando o programa estatístico Sisvar, os dados da composição química centesimal foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para avaliar a existência de diferenças significativas. Estas diferenças foram analisadas através do teste de Scott Knott

para a comparação de médias, ao nível de 5% de significância.

### Resultados

Para fins de caracterização da amostra, a tabela 1 apresenta os pesos médios, os mínimos e os máximos de todas as idades de amostragem dos alevinos.

**Tabela 1.** Pesos médios, mínimos e máximos dos alevinos de tilápias das linhagens Comercial e Tailandesa nas diferentes idades.

Linhagem	Idade (dias)	Peso	Peso	Peso
		Médio (g)	Mínimo (g)	Máximo (g)
Comercial	Inicial	5,73	2,66	10,63
	34	27,51	16,76	40,69
	76	87,39	44,47	146,99
	116	157,69	99,36	257,31
Tailandesa	Inicial	11,63	5,27	21,51
	25	31,37	13,46	43,03
	74	82,59	31,39	147,88
	116	155,30	56,56	264,41

As tabelas 2 e 3 mostram os resultados obtidos da composição química de carcaças com base na média de seis repetições para cada idade de tilápias das linhagens comercial e Tailandesa, respectivamente.

**Tabela 2.** Composição química (média de seis repetições) de carcaças de tilápias da linhagem comercial em três diferentes estágios do desenvolvimento (idade).

Idade (dias)	Umidade (%)	Minerais (%)	Gorduras Totais (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Energia (kcal/100g)
34	80,53 a *	2,99 a	3,09 a	10,19 a	3,21 a	81,35 a
76	75,58 b	3,43 a	7,81b	10,37 a	2,79 a	123,02 b
116	72,35 c	3,53 a	8,77c	10,39 a	4,98 b	140,34 c

\*médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Composição química (média de seis repetições) de carcaças de tilápias da linhagem Tailandesa em três diferentes estágios do desenvolvimento (idades).

Idade (dias)	Umidade (%)	Minerais (%)	Gorduras Totais (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Energia (Kcal/100g)
25	76,74 a	2,99 a	4,76 a	10,15 a	5,35 a	104,87 a
74	73,55 b	3,03 a	9,33 b	9,71 a	4,38 b	140,37 b
116	73,34 b	3,71 b	8,76 b	9,90 a	4,28 b	135,62 b

\*médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

O crescimento e o desenvolvimento são determinados ou influenciados por fatores extrínsecos (externos), os quais agem sobre o organismo do indivíduo e dependem das condições sociais e ambientais, onde se enquadram a qualidade e a quantidade de absorção dos elementos essenciais à vida: oxigênio e alimentação.

Há também os fatores intrínsecos, isto é, derivados do trabalho do próprio organismo, que subdividem-se em: a) fatores genéticos, que são todas as características herdadas pelo indivíduo, especialmente as de raça e sexo; b) fatores hormonais que compreendem a ação conjugada do hormônio de crescimento (secretado pela hipófise), hormônios sexuais e hormônios tireoideanos; c) fatores nervosos, que se conjugam com fatores hormonais (SANTOS, 2004).

O crescimento diferenciado de tilápias das linhagens Tailandesa e comercial, observado na Tabela 1, altera as concentrações dos componentes químicos do corpo, principalmente de água e lipídeos e a dinâmica de deposição desses elementos e do conteúdo energético. Santos et al. (2008) encontraram diferenças significativas na taxa de crescimento dessas linhagens, indicando que a Tailandesa obteve menor velocidade de crescimento (g/dia) quando comparada com a comercial.

Analisando a Tabela 2 pode-se observar diferença significativa nos teores de umidade e lipídios das carcaças de tilápia da linhagem comercial entre os três estágios do crescimento. Estes resultados confirmam alguns relatos de Jobling et al. (2002) que afirmaram que o teor de gorduras totais tende a aumentar com o crescimento do peixe e alcança o seu valor máximo no final do principal período de alimentação do ano.

Neste estudo, o teor de umidade decaiu com o crescimento, enquanto o teor de gorduras totais aumentou. Esta relação inversa entre a porcentagem de água e a de gordura foi observada por Jobling et al. (2002) em espécies de salmão e parece ser consistente entre as diversas espécies que vivem sob diferentes condições de alimentação, crescimento e desenvolvimento reprodutivo.

Visentainer (2005) não observou variação significativa quando comparou a composição química de cabeças de tilápias em diferentes estágios de crescimento. Visentainer (2000) encontrou em cabeças de tilápias jovens, alimentadas com rações comerciais, teores de umidade de 73,15%, minerais 3,72%, gorduras totais 9,93% e proteína 10,65%.

Shul'man (apud WEATHERLEY; GILL, 1987), notou que, em contraste à dinâmica de lipídios em peixes, a dinâmica do conteúdo de proteínas é essencialmente indistinguível, a proteína corporal (% peso corporal) muda, mas pouco pelo ano; somente o real aumento na quantidade de proteína no corpo é indicativo do crescimento protéico. Neste experimento houve uma variação de lipídios, tanto para a linhagem comercial como para a Tailandesa, que está correspondendo ao encontrado por Argyropoulou et al. (apud MELO et al., 2002) que observaram resultados semelhantes de aumento de gordura na carcaça de *Mugil cephalus* (tainha) quando compararam a composição final em relação à composição inicial da carcaça do peixe.

Concluimos que a dinâmica de alteração dos constituintes do corpo ocorre diferentemente entre as linhagens de tilápias, principalmente quanto aos teores de umidade, gorduras totais e energia. Isso pode ser explicado pela diferença na velocidade de crescimento da linhagem Tailandesa e comercial, como relatado por Santos et al. (2008).

## Referências

- Elias AM. Análise de curvas de crescimento de vacas da raça Nelore, Guzerá e Gir. [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós; 1998.
- Fauconneau B, Alami-Durante H, Laroche M, Marcel J, Vollt D. Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture* 1995; 129:265-297. [http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)00309-C](http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486(94)00309-C)
- Fauconneau B, Corraze G, Lebail PY, Vernier JM. Lipid storage in fish: cellular, metabolic and hormonal control. *INRA Productions Animales* 1991; 13:369-381.
- Hilsdorf AWS. Genética e cultivo de tilápias vermelhas – uma revisão. *Boletim do Instituto de Pesca* 1995; 22(1):73-84.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 1985.
- Jobling A, Larsen AV, Andreassen B, Olsen RL. Adiposity and growth of post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Aquaculture Research* 2002; 33:533-541. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00738.x>
- Lugo MG, Alvarez IG, Novoa MAO, Córdova GM. 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* 2003; 34: 1023-1028. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2109.2003.00904.x>
- Melo JFB, Neto JR, Silva JHS, Trombetta CG. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídeos. *Ciência Rural* 2002;32(2):323-327.
- Santos VB. Crescimento morfométrico e alométrico de linhagens de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) [Dissertação]. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras; 2004.
- Santos VB, Yoshihara E, Freitas RTF, REIS-NETO RV. Exponential growth model of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) strains considering heteroscedastic variance. *Aquaculture* 2008, 274: 96-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.11.005>
- Visentainer JV, Saldanha T, Bragagnolo N, Franco, MRB. Relação entre teores de colesterol em filés de tilápias e níveis de óleo de linhaça na ração. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2005; 25 (2):310-314. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000200022>
- Visentainer JV. Concentração de ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) em peixes marinhos da costa brasileira. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2000; 20(1):90-93. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612000000100017>
- Weatherley AH; Gill HS. The biology of fish growth. London: Academic Press, 1987.