

COMPOSIÇÃO MINERAL DA CARNE DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) ALIMENTADAS COM RAÇÃO SUPLEMENTADA COM DIFERENTES TEORES DE ÓLEO DE PEIXE

RESUMO

Verificou-se o conteúdo de elementos minerais na carne de tilápias do Nilo suplementadas com diferentes níveis (5%, 10% e 15%) de óleo de peixe (OP) na ração durante dois períodos pré-abate, de 30 e 60 dias. Utilizou-se no experimento 525 juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem Supreme, com peso médio de 318 ± 15 gramas, distribuídos aleatoriamente em 21 caixas de polietileno (1000L), com densidade, em cada unidade experimental, de 50 peixes/m³. Conduziu-se o experimento em delineamento inteiramente casualizado, totalizando sete tratamentos com três repetições. Para a realização das análises físico-químicas na carne, a unidade experimental foi constituída de um *pool* de três filés de tilápias. Os minerais Ca, Fe, Mg, K, Na e Zn, foram analisados por espectrofotometria de absorção atômica. Notou-se diferença significativa ($P < 0,05$) nos teores de minerais dos filés, sendo que no grupo controle e nas amostras do tratamento com 5% de OP, independentemente do tempo de tratamento, foram registradas maiores concentrações de todos os minerais analisados. Em contrapartida, um menor teor foi observado na carne de peixes suplementados com 15% de OP na ração, fato que pode estar relacionado a interferência de fatores sobre a biodisponibilidade do mineral. Assim, os filés obtidos constituem boa fonte de minerais para a dieta humana, contendo elevada concentração de potássio e teores consideráveis de magnésio.

INTRODUÇÃO

A produção de tilápias encontra-se amplamente distribuída em todo o mundo, sendo frequentemente indicada para a criação intensiva. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) possui grande importância para a aquicultura mundial, demonstrando requisitos de interesse tanto para o produtor, como: rusticidade, elevada taxa de crescimento, adaptabilidade a diversas condições ambientais, quanto para o consumidor, já que apresenta uma carne branca de excelente textura e sabor, de fácil filetagem, sem espinhos intramusculares em "Y"¹ e preços mais acessíveis em relação a outros peixes.

A composição química de uma espécie de peixe pode ser determinada por fatores intrínsecos, como alimentação, sexo, genética, estágio produtivo, bem como pode ser influenciada por fatores extrínsecos, como temperatura, volume de água e estação do ano, gerando alterações de habitat². Ainda, modificações ambientais podem influenciar a dieta dos peixes, interferindo diretamente na composição do tecido muscular e consequentemente, em seu valor nutricional para a dieta humana³.

Os peixes caracterizam-se como alimentos altamente nutritivos, sendo considerados rica fonte de proteína com menor densidade calórica e alto teor de ácidos graxos de cadeia poli-insaturada, em comparação à carne de proveniente de outros animais⁴. Além disso, correlações importantes têm sido observadas entre o consumo de peixes e efeitos positivos à saúde, especialmente em relação à redução do risco de doenças inflamatórias, cardiovasculares e de câncer, como demonstrado por diversos pesquisadores^{5,6}.

Neste contexto, modificações específicas na dieta dos animais, como a inclusão de lipídios provenientes de óleos de peixes marinhos, ricos em ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (LC-PUFAs), são uma prática tradicional na criação de tilápias e podem influenciar na composição da carne⁷. A avaliação da influência da nutrição sobre aspectos composicionais da carne de tilápia apresenta grande relevância, especialmente em face da grande capacidade brasileira para a produção da espécie e sua alta aceitabilidade pelo mercado consumidor.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis dos minerais Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Magnésio (Mg), Potássio (K), Sódio (Na) e Zinco (Zn), pela metodologia de espectrofotometria de absorção atômica, em filés de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), submetidos à alimentação com diferentes níveis de óleo de peixe, em diferentes períodos pré-abate.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A avaliação do teor de minerais na carne de tilápia, foi realizada em amostras compostas pelo *pool* de três filés de tilápias, suplementadas diariamente com óleo de peixe, em níveis de 5%, 10% e 15%, em períodos de 30 e 60 dias pré-abate. O teor dos minerais foi analisado por espectrofotometria de absorção atômica, e os dados de cada tratamento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1.: Concentrações dos elementos minerais (mg/100g) da carne de tilápia do Nilo submetida a diferentes níveis de óleo de peixe na ração

Minerais	TRATAMENTOS							CV(%) ²
	T1 0%	T2 5% 30d	T3 5% 60d	T4 10% 30d	T5 10% 60d	T6 15% 30d	T7 15% 60d	
Cálcio	25,43 ^a	31,56 ^a	19,84 ^b	16,93 ^b	29,97 ^a	17,15 ^b	11,00 ^b	33,19
Magnésio	32,30 ^a	29,47 ^c	30,49 ^b	28,19 ^d	29,58 ^c	27,93 ^d	30,44 ^b	1,2
Ferro	0,83 ^a	0,62 ^b	0,69 ^b	0,68 ^b	0,63 ^b	0,81 ^a	0,6 ^b	11,88
Zinco	0,81 ^a	0,66 ^a	0,67 ^a	0,68 ^a	0,64 ^a	0,77 ^a	0,56 ^a	11,75
Sódio	41,00 ^b	41,32 ^b	47,08 ^a	45,62 ^a	40,02 ^b	40,64 ^b	32,84 ^c	7,04
Potássio	413,60 ^a	376,76 ^b	382,93 ^b	369,53 ^b	381,04 ^b	362,94 ^b	374,76 ^b	1,89

¹P = probabilidade; ²CV= coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (p<0,05) pelo teste de Scott-Knott.

Para todos os minerais analisados, exceto o zinco, foram detectadas diferenças estatísticas significativas (P<0,05) em alguns tratamentos realizados.

Quanto ao teor de cálcio nos filés, não foi observada influência significativa dos diferentes teores e dos períodos de inclusão de OP na dieta das tilápias, uma vez que os valores se assemelham aos níveis verificados nas amostras do grupo controle (T1).

Alguns estudos envolvendo outras espécies, evidenciaram a redução na absorção intestinal de cálcio devido à dieta rica em gordura, elevando a excreção renal deste elemento⁸. A quantidade de ácidos graxos livres no plasma também estimula a excreção urinária de cálcio⁹.

Segundo os trabalhos de Filho¹⁰ e Farzad *et al.*¹¹, os teores de cálcio registrados em cortes cárneos de algumas espécies de peixes tendem a ser inferiores ao de magnésio. De fato, um maior teor de magnésio e potássio foi quantificado nas amostras cárneas provenientes de animais do grupo controle (T1). Este fato pode estar relacionado à má absorção intestinal destes minerais devido a formação de complexos não absorvíveis, com a gordura da dieta lipídica, ou à competição entre nutrientes das rações experimentais pelos sítios de absorção. Outra observação foi o aumento de magnésio na carne de tilápias suplementadas por 60 dias com OP, o que pode estar relacionado ainda ao tempo de exposição a dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados, que ao contrário dos ácidos graxos saturados, facilitariam a concentração deste elemento mineral no músculo, uma vez que os alimentos hipercalóricos são os mais ricos em magnésio.

Dentre os minerais avaliados, o potássio foi o mais abundante. Este resultado corrobora com o estudo de O'Neill *et al.*¹² que compararam a composição mineral em diferentes porções comestíveis do peixe Olho-de-boi (*Seriola lalandi*). Contudo, os autores pontuam que diferenças no processamento das amostras, como utilização de filés ou homogeneização do peixe inteiro, e o tipo de músculo analisado podem determinar variações na composição mineral e valor nutricional dos peixes, o que pode não ser representativo da composição mineral global da espécie¹².

Os peixes possuem mecanismos fisiológicos específicos para absorver e reter minerais a partir da dieta e da própria água. Portanto, a concentração dos componentes químicos nos tecidos dos animais é variável de acordo com alguns fatores como idade de abate e tamanho dos peixes, dieta, qualidade da água e ambiente ao qual o animal está inserido e o grupo muscular analisado e ingestão dietética, o que justifica diferentes teores de minerais na carne de peixes observados na literatura.

Menores índices para o sódio foram registrados para a carne de animais cuja suplementação com o óleo de peixe atingiu 15% na ração, fornecida durante 60 dias. Este mineral, porém, apresentou tendência a aumentar com nível de suplementação de 5% fornecido de 30 a 60 dias, diminuindo à medida que a concentração de óleo na ração se estendia. Tal fato pode ser explicado pelo estímulo da dieta hiper lipídica e consequente lubrificação do lúmen intestinal, à maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal e movimentos peristálticos acelerados, o que interferiria na absorção deste elemento mineral. São necessários, todavia, estudos metabólicos que avaliem e elucidem a interação entre lipídios na nutrição animal e absorção de minerais pelo organismo.

As variações nos teores dos minerais obtidos neste trabalho podem ser efeito de fatores interferentes na biodisponibilidade destes elementos, que contribuem para diferenças de aproveitamento. Logo, a fórmula química livre ou combinada do mineral na dieta ou o estado de oxidação, são fatores importantes para a absorção no organismo animal. Diferenças na quantidade consumida e interações minerais, podem facilitar ou prejudicar o aproveitamento dos componentes da dieta, especialmente em casos de competição por sítios de absorção, além de fatores relacionados à bioconversão dos minerais, que afetam sua biodisponibilidade¹³.

Observando-se que menores concentrações de minerais nos filés foram obtidas nos tratamentos dos animais que receberam dietas suplementadas com diferentes teores de óleo de peixe, pressupõe-se que haja uma interação negativa entre os lipídios e os mecanismos de deposição mineral no tecido muscular, justificando investimentos nesta linha de pesquisa e no desenvolvimento de estratégias para a manutenção de níveis

adequados destes nutrientes no organismo animal, e consequente aporte nutricional à dieta humana.

CONCLUSÃO

- As dietas suplementadas com óleo de peixe alteraram a concentração de minerais nos filés de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*).
- O estudo indicou influência da nutrição animal sobre a relação lipídio:mineral no organismo dos peixes.
- Os filés obtidos constituem boa fonte de minerais para a dieta humana, contendo elevada concentração de potássio e teores consideráveis de magnésio, nutrientes essenciais que favorecem a saúde dos consumidores bem como garantem o equilíbrio metabólico.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. RIGHETTI, J. S.; FURUYA, W. M.; CONEJERO, C. I.; GRACIANO, T. S.; VIDAL, L. V. O.; MICHELLATO, M. Redução da proteína em dietas para tilápias do Nilo por meio da suplementação de aminoácidos com base no conceito de proteína ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 469-476, 2011.
2. CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. Bioquímica de pescados e derivados. Jaboticabal: FUNESP, 1994. 409p.
3. VISENTAINER, J. V.; SALDANHA, T.; BRAGAGNOLO, N.; FRANCO, M. R. B. Relação entre teores de colesterol em filés de tilápias e níveis de óleo de linhaça na ração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 310-314, 2005.
4. TILAMI, S. K.; SAMPELS, S. Nutritional value of fish: lipids, proteins, vitamins and minerals. **Reviews in Fisheries Science and Aquaculture**, v. 26, n. 2, p. 243-253, 2018.
5. SEMEANO, A. T.; MAFFEI, D. F.; PALMA, S.; LI, R. W.; FRANCO, B. D.; ROQUE, A. C.; GRUBER, J. Tilapia fish microbial spoilage monitored by a single optical gas sensor. **Food Control**, v. 89, p. 72-76, 2018.
6. HASSOUN, A.; COBAN, Ö. E. Essential oils for antimicrobial and antioxidante applications in fish and Other seafood products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 68, p. 26-36, 2017.
7. STANSBY, M. E. Nutritional properties of fish oils. **World Review of Nutrition and Dietetics**, v. 11, p. 46-105, 1969.
8. MORAIS, G. Q.; BURGOS, M. G. P. A. Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 42, n. 7, p. 70-76, 2007.
9. BONJOUR, J. P. Dietary protein: an essential nutrient for bone health. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 24, n. 6, p. 526S-536S, 2005.
10. FILHO, J. V. D. **Qualidade nutricional dos cortes comerciais de peixes nativos da Amazônia**. 2020. 124 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2020.
11. FARZAD, R.; KUHN, D. D.; SMITH, S. A.; O'KEEFE, S. F.; RALSTON, N. V. C.; NEILSON, A. P.; et al. Trace minerals in tilapia fillets: Status in the United States marketplace and selenium supplementation strategy for improving consumer's health. **PLoS ONE**, v. 14, n. 6, p. 1-17, 2019.
12. O'NEILL, B.; BURKE, A. B.; HOFFMAN, L. C.. Assessment and comparison of proximate, fatty acid and mineral composition of six edible portions of South African cultured yellowtail (*Seriola lalandi*). **Aquaculture Research**, v. 48, n. 6, p. 2718-28, 2017.
13. COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de minerais. **Revista de Nutrição**, v. 10, n. 2, p. 87-98, 1997.