

## Resíduo do processamento do extrato de própolis vermelha em ração comercial para alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Elton Lima Santos<sup>1\*</sup>, Fabio Cristiano Belarmino da Silva<sup>1</sup>, Edvânia da Conceição Pontes<sup>2</sup>, Rosa Cavalcante Lira<sup>1</sup>, Maria Caroline Almeida Cavalcanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil

\*Autor correspondente, e-mail: elton@zootecnista.com.br

### Resumo

Objetivou-se avaliar a adição de diferentes níveis do resíduo de própolis vermelha numa ração comercial sobre o desempenho de alevinos de tilápia do Nilo. Foram utilizados 80 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), masculinizados, com peso médio inicial de  $0,11 \pm 0,03$ g, distribuídos em 20 aquários com 15L de água, num delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, em um sistema de recirculação de água com aeração constante. As dietas foram elaboradas com rações comerciais fareladas com a adição de (0; 0,50; 1,0 e 1,5%) de resíduo de própolis vermelha. Os alevinos foram alimentados quatro vezes ao dia, às 08:00; 11:30; 13:30; 15:30h. As variáveis estudadas foram: Peso final (PF), Ganho de peso (GP), Comprimento total (CTOTAL), Comprimento padrão (CPADRÃO), Comprimento de cabeça (CCAB), Índice de perfil (IPERFIL), Índice de cabeça (ICAB), fator de condição (FC), largura e altura. Não houve efeito positivo ( $P < 0,05$ ) do uso resíduo da própolis vermelha sobre o desempenho produtivo dos animais.

**Palavras-chave:** alimentação, própolis vermelha, *Oreochromis niloticus*

### Residue of the process red propolis extract in commercial ration on performance of Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*)

#### Abstract

The aim was to evaluate the addition of different levels the residue of the alcoholic extract of red propolis as an additive in diets for Nile tilapia fingerlings. We used 80 fingerlings of tilapia (*Oreochromis niloticus*) masculinized with initial weight of  $0.11 \pm 0.03$  g, distributed in 20 aquariums of 15L of water in a completely randomized design with four treatments and five replications in a recirculation system water with constant aeration. The diets were prepared with commercial ration mashed with the addition of (0, 0.50, 1.00 and 1.50%) of residue. The variables studied were: ultimate weight (UW), Weight gain (WG), Whole-length (WL), Standard length (SL), Length of head (LH), Index profile (IP), Index head (IH), Condition factor (CF), Width and Height. There was no positive effect ( $P < 0.05$ ) of the use of red propolis residue on the productive performance of animals.

**Keywords:** feed, red propolis, *Oreochromis niloticus*

## Introdução

Nas últimas décadas, a piscicultura brasileira vem sofrendo constantes mudanças e consolidando-se como uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, substituindo em parte a pesca que provêm do modelo extrativista (Oliveira, 2009).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a espécie de peixes mais produzida no Brasil (Oliveira, 2009) bem adaptada aos cultivos intensivos de produção, destacando-se também por apresentar crescimento rápido, rusticidade, carne de ótima qualidade, por não apresentarem espinhas na forma de "Y" no seu filé (Santos et al., 2009).

Com o aumento dos cultivos intensivos de peixes e conseqüentemente aumento do estresse para os animais, os antibióticos vem sendo utilizados na nutrição animal como promotor de crescimento prevenindo possíveis enfermidades (Meurer et al., 2006). No entanto devem ser verificados os possíveis efeitos do contato de resíduos de antibióticos com a microflora do trato gastrointestinal dos humanos, podendo causar uma futura resistência cruzada a essas substâncias (Zuanon et al., 1998).

Nesse sentido, pesquisas com aditivos naturais promotores de crescimento estão sendo realizadas em rações animais, visando melhorar o desempenho e reduzir a ocorrência de doenças.

A própolis é um aditivo natural que vem sendo testado recentemente nas rações animais, tendo ação imunoestimulante em dietas de monogástricos e ruminantes (Coloni et al., 2007). É um produto de origem vegetal, oriunda de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, coletadas pelas abelhas de flores, exsudatos de plantas, e modificadas na colméia por adição de secreções salivares das abelhas e cera (Arauco et al., 2007).

Numerosas propriedades biológicas têm sido encontradas na própolis, incluindo citotoxicidade (Matsuno et al., 1997), anti-herpes (Vynograd et al., 2000), antitumoral (Park et al., 1998), anti-HIV (Ito et al., 2001), e efeitos supressivos da toxicidade da dioxina (Park et al., 2005) e também como promotor de crescimento em rações para animais (Dierckx e Funari, 1999).

Recentemente, foi encontrada uma própolis de cor vermelha em colmeias localizadas ao longo do mar e costas de rios no Nordeste brasileiro, catalogada no estado de Alagoas e que foi classificada então como própolis do grupo 13 (Alencar et al., 2007). Cinco grupos são provenientes da região sul, uma da região sudeste e sete da região Nordeste. Foi observado que as abelhas coletavam o exsudato vermelho da superfície da planta popularmente conhecida como rabo-de-bugio (*Dalbergia castophyllum*) (L) Taub. (Silva et al., 2008), que é uma planta leguminosa da mesma família da soja, da alfafa, e do feijão, assumindo-se assim sua origem botânica.

A procura pela própolis vermelha chamou a atenção do mercado internacional, principalmente do Japão. A principal forma de utilização da própolis é na forma do extrato alcoólico, o que é largamente utilizado para fins terapêuticos e farmacológicos em humanos, porém, um subproduto deste processamento é a "borra" ou resíduo da extração alcoólica da própolis que ainda não possui valor comercial e poderia ainda conter os princípios ativos da própolis vermelha, podendo ser utilizada como aditivo promotor de crescimento em rações para animais.

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar os efeitos de adição do resíduo de própolis vermelha na ração de alevinos de tilápia do Nilo, sobre seu desempenho produtivo.

## Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido no período de 27 de Novembro de 2010 a 07 de Janeiro de 2011, tendo um período adicional de 5 dias de adaptação as condições experimentais nas instalações do Laboratório de Piscicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas.

Foram utilizados 80 alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), masculinizados, com peso médio inicial de 0,11 ± 0,03g, e aproximadamente 45 dias de idade. Os aquários experimentais eram providos de aeração constante por meio da entrada de água por pressão proveniente do sistema de recirculação de água e biofiltro, diariamente também eram

realizadas sintonização das excretas e restos de ração do fundo dos aquários e reposição da água em aproximadamente 20%.

O produto utilizado foi o resíduo do processamento do extrato de própolis que foi fornecido pela empresa O ZANGÃO<sup>®</sup>, situada em Maceió, Alagoas. Na preparação do extrato alcoólico, sobra-se do processamento o resíduo da própolis vermelha, que para utilização na presente pesquisa, foi misturado e diluído em 110 mL de álcool etílico hidratado 92,8°, permanecendo em repouso por 24h e posteriormente homogeneizada a ração comercial. Para o uso aos animais, a mistura com o resíduo foi exposta ao ar em local sombreado para evaporação do álcool.

Os animais foram distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, perfazendo cada unidade experimental quatro animais e constituída por um aquário com capacidade para 15L.

Os peixes foram alimentados com quatro dietas experimentais com diferentes níveis do resíduo de própolis vermelha: T1: 0% do resíduo; T2: 0,50% do resíduo; T3: 1,00% do resíduo e T4: 1,50% do resíduo, adicionado à ração comercial em pó específica para tilápia do Nilo (TUTTI PEIXE<sup>®</sup>) com composição e níveis de garantia descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição percentual da ração comercial TUTTI PEIXE<sup>®</sup> Pós-larvar 56% de PB.

Níveis de garantia	(%)	Ração comercial*
Umidade	(MAX.)	12,00%
Proteína bruta	(MIN.)	56,00%
Extrato etéreo	(MIN.)	5,50%
Matéria mineral	(MAX.)	12,00%
Matéria fibrosa	(MAX.)	6,00%
Cálcio	(MAX.)	2,50%
Fósforo	(MIN.)	0,70%

\*Níveis de garantia por kg do produto: vit. A = 27.000,00 UI; vit.D3 = 5.400,00 UI; vit. E = 180,00 mg; vit. K3 = 9,00 mg; vit. B1 = 9,00 mg; vit. B2 = 18,00 mg; vit. B6 = 18,00 mg; vit. B12 = 18,00 mcg; vit. C = 350,00 mg; ácido pantotênico = 72,00 mg; biotina = 0,90 mg; niacina = 270,00 mg; Fe = 18,00 mg; Cu = 72,00 mg; Mn = 225,0 mg; Zn = 75,00 mg; I = 36,00 mg e Se = 0,90 mg.

A ração foi ofertada diariamente em aproximadamente 7% do peso vivo dos alevinos, distribuídos em diferentes horários (08:00h, 11:00h, 13:30h e 15:30h), fornecido por arrastamento manual.

Ao final do período experimental de 45 dias, os peixes foram mantidos em jejum

por 24 horas e em seguida foram submetidos à biometria.

As variáveis avaliadas foram: peso final (PF), ganho de peso (GP= peso final - peso inicial), comprimento total (CTOTAL), comprimento mensurado da boca até o final da nadadeira caudal, comprimento padrão (CPADRÃO), compreendendo a porção anterior da cabeça até o início da nadadeira caudal, comprimento de cabeça (CCAB), abrangendo o comprimento em linha horizontal da cabeça, índice de perfil (IPERFIL= comprimento padrão/ altura), índice de cabeça (ICAB= comprimento padrão/comprimento de cabeça), fator de condição (FC= peso final/comprimento total<sup>3</sup> X 100), a largura, a altura e a biomassa (número de peixes ao final do experimento X peso médio final).

Os parâmetros físico-químicos da água (pH, dureza total, amônia, oxigênio dissolvido, temperatura e nitrito) foram monitoradas uma vez a cada dois dias por volta de 14:00 h, durante todo o período experimental.

Após verificação do atendimento das pressuposições de normalidade dos dados obtidos, os mesmos foram submetidos à análise de variância e regressão, ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa SAEG (UFV, 2000).

## Resultados e Discussão

Durante o período experimental, os parâmetros de qualidade de água do sistema mantiveram-se dentro da faixa de conforto para a tilápia do Nilo, conforme preconizado por Kubitzka (2000), com valores médios de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, nitrito e amônia de: 27,3 ± 1,1 °C; 5,8 ± 2,0 mg/L; 7,1 ± 0,3; 0,25 ± 0,10mg/L; 0,003 ± 0,003mg/L, respectivamente.

Em relação aos parâmetros de desempenho não foi verificado efeito significativo (P<0,05) com o uso do resíduo da própolis vermelha (Tabela 2), no entanto não houve mortalidade em nenhum dos tratamentos.

Os resultados encontrados podem ter relação com a composição química da própolis que é muito variada e complexa, estando relacionada com o período de coleta de resina

(Dos Santos et al., 2003) e com a ecologia da flora de cada região visitadas pelas abelhas (Park et al., 2002), além de que a variabilidade genética das abelhas rainhas também pode influenciar na composição química (Park et al., 1998).

A composição química da própolis inclui flavonoides (como a galangina, quercetina, pinocembrina e kaempferol), ácidos aromáticos e ésteres, aldeídos e cetonas, terpenóides e fenilpropanóides (como os ácidos caféico e clorogênico), esteroides, aminoácidos, polissacarídeos, hidrocarbonetos, ácidos graxos e vários outros compostos em pequenas quantidades (Hu et al., 2005; Hayacibara et al., 2005; Ozkul et al., 2005; Matsuda et al., 2002; Dos Santos et al., 2003). Há também em sua

constituição elementos inorgânicos como: o cobre, manganês, ferro, cálcio, alumínio, vanádio e silício (Marcucci, 1996). De todos os grupos de compostos, o que chama mais atenção dos pesquisadores é o dos flavonoides (Lima, 2006). Os flavonoides, bem como aos ácidos fenólicos, são atribuídas as propriedades antibacteriana, antiviral e antioxidante anti-inflamatória (Borrelli et al., 2002), cicatrizante (Gregory et al., 2002), imunomodulatória (Sy et al., 2006), além de terem relatos de que a própolis baixa a pressão arterial e os níveis de colesterol no sangue (Capasso & Castaldo, 2002), e também é utilizada em muitos países no tratamento de infecções das vias aéreas (Tavares et al., 2006).

**Tabela 2.** Valores médios de peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP), comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), comprimento de cabeça (CCAB), índice de perfil (IPERF), índice de cabeça (ICAB), fator de condição (FC), altura e largura de alevinos de tilápia do Nilo submetidos a diferentes níveis do resíduo de própolis vermelha na ração.

Variáveis	Níveis de inclusão do resíduo de própolis vermelha				CV(%) *
	T1(0%)	T2(0,50%)	T3(1,00%)	T4(1,50%)	
PI (g)	0,115	0,117	0,115	0,116	3,126
PF (g)	2,772	2,805	3,116	2,644	13,212
GP (g)	2,658	2,688	3,001	2,529	13,860
CTOTAL (cm)	5,182	5,231	5,171	5,066	4,748
CPADRÃO (cm)	4,090	4,097	4,188	4,118	5,032
ALTURA (cm)	1,593	1,584	1,655	1,574	6,042
LARGURA (cm)	0,789	0,780	0,792	0,790	8,328
CCAB (g)	1,327	1,353	1,405	1,301	6,308
IPERF (g)	2,583	2,587	2,533	2,617	3,884
ICAB (g)	3,093	3,030	2,981	3,166	3,564
FC	1,992	1,960	2,253	2,034	9,815
BIOMASSA	55,400	56,100	62,320	52,880	7,065

\*CV- Coeficiente de variação

Todos estes constituintes podem influenciar na ação da própolis como promotor de crescimento nas rações para animais, porém esse aspecto não foi observado com o uso do resíduo da extração alcoólica da própolis vermelha na ração para tilápia nesta pesquisa. O fator de condição é uma variável de extrema importância na avaliação do desenvolvimento dos peixes, serve de estimativa no crescimento futuro dos animais. Porém, no presente experimento esta variável, assim também como o índice de perfil não foi afetado pelas diferentes concentrações do resíduo de própolis vermelha como aditivo na ração de alevinos de tilápia do Nilo.

De acordo com Silva & Nörnberg (2003)

a ausência de efeitos dos prebióticos em dietas para não ruminantes pode estar relacionada com o tipo de ingrediente que compõe a ração, com a adaptação da microbiota ao composto adicionado ou ainda com o nível de estresse do animal.

Pode-se assim constatar que a falta de ação promotora de crescimento do resíduo da própolis vermelha pode ser explicada pelas condições de baixo desafio sanitário observado durante o experimento. Alguns estudos com outros animais não ruminantes mostram que outros promotores de crescimento, como os prebióticos, têm maior efetividade de ação sobre o desempenho quando os animais são desafiados (Fukayama et al., 2005; Fabregat,

2006; Meurer et al., 2006). Possivelmente se fosse provocado uma situação adversa ao animal, poderia ativar uma resposta imunológica do animal e os princípios ativos do resíduo da própolis vermelha poderiam surtir efeito satisfatoriamente, consequentemente sendo observado um efeito significativo sobre o desempenho.

Outro fator a ser considerado como justificativa para os resultados verificados é a idade dos animais, pois quando os peixes ainda estão nas fases iniciais de desenvolvimento o seu sistema digestório encontra-se em desenvolvimento e pouco colonizado por microorganismos comparativamente a animais adultos, provavelmente eles não possuíam capacidades significativas de absorver os nutrientes disponibilizados por uma ação "prebiótica", ou seja, estimulante da seletividade do resíduo da própolis vermelha sobre os microrganismos benéficos do trato gastrointestinal, auxiliando assim no processos digestivos.

Os resultados encontrados Santos et al. (2011), avaliando o desempenho de alevinos de Tilápia do Nilo alimentados com extrato alcoólico de própolis como aditivo na ração, com os mesmos níveis do estudo em questão de: 0%; 0,50%; 1,00% e 1,50%, não encontraram diferenças significativas, sugerindo assim que são necessários estudos mais aprofundados para um melhor esclarecimento dos efeitos dos diferentes tipos de própolis e de sua eficácia na piscicultura.

São ainda recentes e muito escassos na literatura científica estudos sobre a utilização da própolis e de seus subprodutos na alimentação animal, fato esse se mostra ainda mais raro em pesquisas com peixes e especificamente com a própolis vermelha.

O tipo de própolis pode influenciar diretamente o modo de ação e a eficácia sobre o uso em rações animais, no entanto o atual estudo avaliou um "resíduo" da extração alcoólica da própolis vermelha, dessa forma, deve-se levar em consideração que este produto poderia já não incitar de forma ativa os benefícios que a própolis vermelha teria e que vem sendo relatado na literatura científica médica em humanos (Sforzin, 2007; Silva et al., 2008).

Entretanto, Arauco et al. (2007), estudando o efeito do extrato hidroalcoólico de própolis no desempenho de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*), não encontrou efeito positivo no ganho de peso e no comprimento total, o que corrobora com o presente trabalho em que não houve interferência positiva com o uso de própolis nos parâmetros avaliados. Também Coloni et al. (2007), utilizando o extrato etanólico de própolis sobre o ganho de peso e parâmetros de carcaça de coelhos em crescimento, não encontraram efeito positivo sobre as variáveis citadas acima.

Legitimando também os resultados encontrados no presente estudo Santos et al. (2003), avaliando o valor nutritivo do resíduo de própolis para frangos de corte, não encontraram diferenças positivas, no ganho de peso das aves na fase de 1 a 42 dias, justificando que o resultado encontrado ocorreu possivelmente pelo produto possuir alto teor de ceras (26,76%).

São poucos os estudos sobre o uso do resíduo da própolis vermelha, inclusive como aditivo em rações para peixes, por se tratar de um produto novo, recentemente descoberto e ainda não comercializado, assim, são necessárias mais pesquisas para um melhor esclarecimento dos efeitos terapêuticos e de sua eficácia na nutrição desses animais e também de outras atribuições que podem ser sugeridas a este produto.

## Conclusões

O uso do resíduo da própolis vermelha como aditivo em rações para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) não apresentou efeitos positivos sobre o desempenho produtivo.

## Referências

Alencar, S.M., Oldoni, T.L.C., Castro, M.L., Cabral, I.S.R., Costa-Neto, C.M., Cury, J.A., Rosalen, P.L., Ikegaki, M. 2007. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. *Journal of Ethnopharmacology* 11: 278-283.

Arauco, L.R.R., Stéfani, M., Nakaghi, L. 2007. Efeito do extrato hidroalcoólico de própolis no desempenho e na composição leucocitária do sangue de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*). *Acta Scientiarum - Animal Science* 29: 227-234.

- Borrelli, F., Maffia, P., Pinto, L., Ianaro, A., Russo, A., Capasso, F., Ialenti, A. 2002. Phytochemical compounds involved in the inflammatory effect of propolis extract. *Fitoterapia* 73: S53-S63.
- Capasso, F., Castaldo, S. 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia* 73: 1-6.
- Coloni, R.D., Lui, J.F., Santos, E., Cavalcante Neto, A., Zanato, J.A.F., Silva, L.P.G., Malheiros, E.B. 2007. Extrato etanólico de própolis sobre o ganho de peso, parâmetros de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento. *Biotemas* 20: (2)59-64.
- Dierckx, S.M.A.G., Funari, S.R.G. 1999. Uso da própolis na alimentação de leitões desmamados como aditivo e na prevenção de diarreias. *Archivos Latino Americanos de Producción Animal* 7:109-116.
- Dos Santos, C.R., Arcenio, F., Carvalho, E.S., Lúcio, E.M.R.A., Araújo, G.L., Teixeira, L.A., Sharapin, N., Rocha, L. 2003. Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 13: 71-74.
- Fabregat, T.E.H.P. 2006. *Utilização do prebiótico flavofeed® como suplemento dietário para juvenis de tilápia do Nilo Oreochromis niloticus*. 37f. (Dissertação de mestrado) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil.
- Fukayama, E.H., Bertechini, A.G., Geraldo, A., Kato, R.K., Murgas, L.D.S. 2005. Extrato de Orégano como Aditivo em rações para frangos de corte, *Revista Brasileira Zootecnia* 34: 2316-2326.
- Gregory, S.R., Piccolo, N., Piccolo, M.T., Piccolo M.S., Hegggers J.P. 2002. Comparison of propolis skin cream to silver sulfadiazine: a naturopathic alternative to antibiotics in treatment of minor burns. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 8: 77-83.
- Hayacibara, M.F., Koo, H., Rosalen, P.L., Duarte, S., Franco, E.M., Browen, W.H., Ikegaki, M., Cury, J.A. 2005. In vitro and vivo effects of isolated fractions of Brazilian propolis on caries development. *Journal of Ethnopharmacol* 101:110-115.
- Hu, F., Hepburn, H.R., Li, Y., Chen, M., Radloff, S.E., Daya, S. 2005. Effects of ethanol and water extracts of propolis (bee glue) on acute inflammatory animal models. *Journal of Ethnopharmacol* 100: 276-283.
- Ito, J., Chang, F.R., Wang, H.K., Park, Y. K., Ikegaki, M., Kilgore, N., Lee, K.H. 2001. Anti-AIDS agents. 48. Anti-HIV activity of moronic acid derivatives and the new mellifore-related triterpenoid isolated from Brazilian propolis. *Journal of Natural Products* 64: 1278-1281.
- Kubitza, F. 2000. *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Fernando Kubitz, Jundiaí, Brasil. 285p.
- Lima, M.G. 2006. *A produção de própolis no Brasil*. São Sebastião Editora e gráfica, São João da Boa Vista, Brasil. 120p.
- Marcucci, M.C. 1996. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. *Química Nova* 19: 529-534.
- Matsuda, A.H., Machado, L.B., Mastro N.L. 2002. Thermal analysis applied to irradiated propolis. *Radiation Physical Chemistry* 63: 353-355.
- Matsuno, T., Matsumoto, Y., Saito, N., Morykawa, J. 1997. Isolation and characterization of cytotoxic diterpenoid isomers from propolis. *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung* 52: 702-704.
- Meurer, F., Hayashi, C., Costa M.M., Mauerwerk, V.L., Freccia, A. 2006. Utilização de *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para tilápias-do-nylo durante o período de reversão sexual submetidas a um desafio sanitário. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35: 1881-1886.
- Oliveira, R.C. 2009. O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade* 2: 71-89.
- Ozkul, Y., Silici, S., Eroğlu, E. 2005. The anticarcinogenic effect of propolis in human lymphocytes culture. *Phytomedicine* 12: 742-747.
- Park, Y.K., Koo, M.H., Ikegaki, M., Cury, J.A., Rosalen, P.L. 1998. Antimicrobial activity of propolis on oral microorganisms. *Current Microbiology* 36: 24-28.
- Park, Y.K., Alencar, S.M., Scamparini, A.R.P., Aguiar, C.L. 2002. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: Evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. *Ciência Rural* 2: 997-1003.
- Park, Y.K., Fukuda, I., Ashida, H., Nishiumi, S., Yoshida, K., Dausch, A., Sato, H.H., Pastore, G.M., 2005. Suppressive effects of ethanolic extracts from propolis and its main botanical origin on dioxin toxicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 10306-10309.
- Santos, A.V., Teixeira, A.S., Rodrigues, P.B., Freitas, R.T.F., Guimarães, A.M., Giacometti, R.A. 2003. Valor nutritivo do resíduo de própolis para frango de corte. *Ciência e Agrotecnologia* 27:1152-1159.
- Santos, E.L., Ludke, M.C.M.M., Barbosa, J.M., Rabello, C.B., Ludke, J.V., Winterle, W.M.C., Silva,

E.G. 2009. Níveis de farelo de coco em rações para alevinos de tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 10: 390-397.

Santos, E.L., Ludke, M.C.M.M., Barbosa, J.M., Porto neto, F.F., LIMA, M.R., Souza, R.N., Costa, A.G., Itani, A.L. 2011. Desempenho de tilápia do Nilo alimentados com rações com extrato alcóolico de própolis como aditivo promotor de crescimento. In: XXI Congresso brasileiro de zootecnia (Zootec 2011). *Anais...* Maceió, Brasi. CD-ROOM.

Silva, B.B., Rosalen, P.L., Cury, J.A., Ikegaki, M., Souza, V.C.C., Esteves, A., Alencar, S.M. 2008. "Chemical Composition and Botanical Origin of Red Propolis, a New Type of Brazilian Propolis". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 5: 313-316.

Silva, L.P., Nörnberg, J.L. 2003. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. *Ciência Rural* 33:983-990.

Sforcin, J.M. 2007. Propolis and the immune system: a review. *Journal of Ethnopharmacology* 113: 1-14.

Sy, L.B., Wu, Y., Chiang, B.L., Wang, Y.H., Wu, W.M. 2006. Propolis extracts exhibit an immunoregulatory activity in an OVA-sensitized airway inflammatory animal model. *International Immunopharmacol* 6: 1053-1060.

Tavares, J.P., Martins, I.L., Vieira, A.S., Lima, F.A.V., Bezerra, F.A.F., Moraes, M.O., Moraes, M.E.A. 2006. Estudo de toxicologia clínica de um fototerápico a base de associações de plantas, mel e própolis. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 16: 350-356.

UFV, Universidade Federal De Viçosa. 2000. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas. Manual do usuário, Versão 8.0. Ufv, Viçosa, Brasil. 142 p.

Vynograd, N., Vynograd, I., Sosnowski, Z. 2000. A comparative multicenter study of the efficacy of propolis, acyclovir and placebo in the treatment of genital herpes (HSV). *Phytomedicine* 7: 1-6.

Zuanon, J.A.S., Fonseca, J.B., Rostagno, H.S., Silva, M.A. 1998. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo antibiótico e probiótico adicionados isoladamente, associados e em uso sequencial. *Revista Brasileira de Zootecnia* 27: 994-998.