



## DIGESTIBILIDADE E PALATABILIDADE DE DIETAS COM EXTRATO DE PRÓPOLIS PARA CÃES

### *DIGESTIBILITY AND PALATABILITY OF DIETS WITH PROPOLIS EXTRACT FOR DOGS*

Nancy Lorena Montaña Rivera<sup>1</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-8045-4939>

Larissa Wünsche Risolia<sup>1\*</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-3462-5450>

Tabyta Tamara Sabchuk<sup>1</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0001-7619-5113>

Ananda Portella Félix<sup>1</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-8570-5725>

Alex Maiorka<sup>1</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0001-5468-7731>

Claudio Scapinello<sup>1</sup> ORCID – <http://orcid.org/0000-0001-5907-8097>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

\*Autora para correspondência - [larissa.risolia@gmail.com](mailto:larissa.risolia@gmail.com)

#### **Resumo**

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da inclusão de extrato de própolis na digestibilidade e na palatabilidade de dietas para cães. Foram realizados dois experimentos, sendo o primeiro constituído por um ensaio de digestibilidade, com a inclusão de diferentes extratos de própolis (FT0,55, FT0,59, FT2,59, FT2,11). Com base nos resultados do primeiro ensaio, foi definido o extrato FT0,59 a ser utilizado nos demais experimentos, misturado em crescentes níveis à dieta, resultando em outras concentrações de apiginina. Ambos os ensaios de digestibilidade utilizaram dez cães da raça Beagles, os quais foram alojados em gaiolas metabólicas. A palatabilidade foi avaliada pela preferência alimentar e pela primeira escolha, sendo utilizados 20 cães de quatro diferentes raças. No primeiro ensaio de digestibilidade, somente a inclusão do extrato de própolis FT2,11 diminuiu o valor do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS). Já no segundo ensaio, a inclusão crescente do extrato de própolis FT0,79 melhorou linearmente os CDA da proteína bruta (PB), extrato etéreo em hidrólise ácida (EEA), extrativos não nitrogenados (ENN), MS e energia metabolizável (EM) das dietas. A inclusão de extrato de própolis favoreceu a palatabilidade da dieta. Os flavonoides podem ser adicionados na dieta de cães como nutracêuticos em concentrações menores do que 2,11 mg/kg de MS da dieta, sem alterar a digestibilidade.

**Palavras-chave:** preferência alimentar, própolis, nutrição de cães.

#### **Abstract**

The aim of the study was to evaluate the effect of inclusion of propolis extract digestibility and palatability. Two experiments were conducted, the first consisting of a digestibility trial with the inclusion of different propolis extracts (FT0,55, FT0,59, FT2,59, FT2,11). Based on the results of the first test, the extract being used in the other experiments, so the chosen FT0,59 extract was mixed in increasing levels in diets resulting in different apiginin concentrations. the diet was defined. Both digestibility assays beagle dogs 10, which were housed in metabolic cages were used. Palatability was assessed by food preference and first choice, 20 dogs of different breeds being used. In the first digestibility trial, only the inclusion of propolis extract FT2,11 decreased the value of the apparent

digestibility coefficient (ADC) of dry matter (DM). In the second trial, increasing inclusion of propolis extract FT0,59 linearly improved the ADC of crude protein (CP), ether extract in acid hydrolysis (EEA), nitrogen free extract (NFE), MS and metabolizable energy (ME) of the diets. The inclusion of propolis extract favored the palatability of the diet. Flavonoids can be added in the diet of dogs as nutraceuticals in concentrations lower than 2.11 mg/kg of DM of the diet without altering digestibility.

**Key words:** food preference, propolis, nutrition for dogs.

Recebido em: 22 de junho de 2017

Aceito em: 11 de dezembro de 2018

## Introdução

O extrato de própolis é obtido a partir da própolis, uma substância resinosa e balsâmica que tem colorações e consistências diversas, variando de marrom ao verde-escuro. É produzida pelas abelhas, que utilizam substratos extraídos de diversas partes das plantas, como brotos, botões florais e exsudatos resinosos, sendo transportados para dentro da colmeia, contribuindo para o fechamento das frestas e reduzindo a entrada de vento e o ataque de inimigos naturais, como fungos e bactérias<sup>(1)</sup>.

O extrato de própolis tem sido estudado e muito utilizado na terapia humana pelas suas potencialidades antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e imunoestimulante<sup>(2)</sup>. Segundo Arauco et al.<sup>(3)</sup>, poucos trabalhos têm sido realizados com animais, considerando-se a resposta dos animais em termos de índices zootécnicos em face de algumas dessas atividades biológicas da própolis. Na maioria dos estudos, com caráter zootécnico, relacionado ao uso de própolis, foram avaliados apenas o consumo e as características de carcaça. O uso de própolis é avaliado principalmente em ruminantes<sup>(4)</sup>. Em um trabalho com adição de 2 g de produtos comerciais contendo própolis, não se verificou efeito da adição desses produtos no consumo médio de matéria seca (MS) de novilhos holandeses<sup>(4)</sup>.

O extrato de própolis tem potencial uso na nutrição de cães, como alimento funcional ou nutracêutico, de forma a melhorar o metabolismo e a saúde dos animais<sup>(5,6)</sup>. Alguns dos possíveis efeitos benéficos nos animais são modular o colesterol, prevenir a obesidade, melhorar a digestibilidade. Efeitos estes encontrados em algumas pesquisas<sup>(7)</sup>. Além disso, a própolis tem sido estudada e muito utilizada na terapia humana, pelas suas potencialidades antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e imunoestimulante<sup>(2)</sup>. Esses efeitos terapêuticos têm sido atribuídos aos dois grandes grupos de compostos fenólicos que compõem a própolis: os flavonoides, os quais são considerados como um dos principais compostos, e os ácidos fenólicos<sup>(2)</sup>.

Dessa forma, levando-se em consideração todos os possíveis benefícios da própolis, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de diferentes extratos e concentrações de própolis no alimento completo destinado a cães, sobre a digestibilidade e a palatabilidade. Com esses resultados, é possível avaliar a possível viabilidade do uso dessa substância na nutrição de animais de companhia.

## Material e métodos

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética ao Uso de Animais, protocolo n.087/2016, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, em 14 de setembro de 2016.

Foram realizados dois ensaios de digestibilidade aparente e um ensaio de palatabilidade. O primeiro ensaio avaliou a inclusão de diferentes extratos de própolis e o segundo diferentes níveis de inclusão do extrato de própolis, utilizando aquele que proporcionou a melhor resposta no primeiro ensaio.

Os extratos de própolis utilizados neste estudo foram obtidos por meio da adição de concentrações crescentes de própolis entre 5% e 30% (p/p) e diluições de álcool variando entre 60% e 98% (p/p), pela turboextração, durante 15 min. Foram filtrados sob vácuo e submetidos à desalcoholização em evaporador rotatório, até o limite de 15% de álcool. Em seguida, foram submetidos a um processo de secagem por nebulização. Com isso, foram obtidos cinco extratos de própolis, denominados FT0,55; FT0,79; FT2,59 e FT2,11, sendo que o valor corresponde ao teor de apigenina do extrato. As preparações dos extratos, para determinação do teor de flavonoides totais (FT) em apigenina, foram realizadas por meio de cromatografia líquida de alta resolução, e a incorporação no óleo foi realizada segundo protocolo adaptado de Franco e Bueno<sup>(8)</sup>. Os tratamentos avaliados e suas respectivas concentrações de FT encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Teor de flavonoides totais em apigenina (mg/kg) calculado para dieta

Identificação do produto	Teor de flavonoides totais em apigenina (mg/kg MS dieta)
1º ensaio de digestibilidade	
FT0,55 <sup>1</sup>	0,55
FT0,79 <sup>2</sup>	0,79
FT2,59 <sup>3</sup>	2,59
FT2,11 <sup>4</sup>	2,11
2º ensaio de digestibilidade (Extrato FT0,59)	
EP0,66 <sup>5</sup>	0,66
EP0,99 <sup>6</sup>	0,99
EP1,99 <sup>7</sup>	1,99
EP3,97 <sup>8</sup>	3,97

<sup>1</sup>FT0,55: Dieta com extrato de própolis contendo 0,55 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>2</sup>FT0,79: Dieta com extrato de própolis contendo 0,79 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>3</sup>FT2,59: Dieta com extrato de própolis contendo 2,59 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>4</sup>FT2,11: Dieta com extrato de própolis contendo 2,11 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>5</sup>EP0,66: Dieta com extrato de própolis contendo 0,66 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>6</sup>EP0,99: Dieta com extrato de própolis contendo 0,99 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>7</sup>EP1,99: Dieta com extrato de própolis contendo 1,99 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina; <sup>8</sup>EP3,97: Dieta com extrato de própolis contendo 3,97 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apigenina

Nos experimentos de digestibilidade e palatabilidade, foi utilizado um alimento completo extrusado comercial para cães adultos, de acordo com as exigências nutricionais do NRC(9), contendo 88,0% de matéria seca (MS), 28% de proteína bruta (PB), 8,0% de extrato etéreo em hidrólise ácida (EEHA), 5,0% de fibra bruta (FB), 9,0% de resíduo mineral (RM), 2,0% de cálcio, 0,8% de fósforo e com 2990,0 kcal/kg de energia metabolizável (EM).

Foram avaliadas cinco dietas, sendo uma dieta controle (sem extrato de própolis, apenas com a inclusão de óleo de soja – 26 mL/kg de ração) e quatro dietas contendo os mesmos 26 mL de óleo/kg de ração, com adição de 0,53 mL dos diferentes extratos de própolis/kg de ração (FT0,55, FT0,59, FT2,59, FT2,11). O extrato de própolis foi homogeneizado com óleo de soja e, posteriormente, adicionado às dietas por cobertura, de modo que fossem isoenergéticas.

Com base no resultado do primeiro ensaio de digestibilidade, em função dos resultados e da facilidade de manuseio do produto, foi realizado o segundo ensaio de digestibilidade, utilizando apenas o extrato

FT0,59, adicionado à dieta nos níveis de 0,267 (EP0,66), 0,533 (EP0,99), 0,800 (EP1,99) e 1,067 mL/kg de ração (EP3,97), diluídos em óleo de soja, além da dieta controle (DC, sem inclusão de extrato de própolis, apenas do óleo de soja). Na Tabela 1, observam-se os teores de flavonoides totais em apigenina (mg/kg dieta).

Em ambos os experimentos de digestibilidade, foram utilizados dez cães da raça Beagle (11 kg + 1,2 kg e 6 + 0,2 anos). Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas (0,7 m comprimento x 0,6 m de altura x 0,5 m de largura) e distribuídos em um delineamento quadrado latino duplo 5x5 (cinco dietas x cinco períodos).

Cada período contou com cinco dias de adaptação e cinco dias de coleta total das fezes, de acordo com as recomendações da AAFCO<sup>(10)</sup>. Os cães foram alimentados duas vezes ao dia (7:30 e 15:30 horas) em quantidade suficiente para atender às necessidades de energia metabolizável (NEM), de acordo com o NRC<sup>(9)</sup>. A água foi fornecida à vontade.

As fezes foram coletadas, pesadas, identificadas por período e animal e armazenadas em freezer (-14 °C). No final de cada período, foram descongeladas, homogeneizadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 48 horas até peso constante. As fezes secas e as dietas foram moídas a 1 mm e analisadas para determinação dos teores MS a 105°C por 12 horas, após isso foram determinadas a PB, FB, EEA, MM segundo a AOAC(11). A energia bruta (EB) foi determinada em bomba calorimétrica (Parr Instrument Co. model 1261, Moline, IL, USA). A MS original das fezes foi calculada de acordo com a equação:  $MS = (MS_{55} \times MS_{105}) / 100$ .

Os dados do primeiro experimento de digestibilidade foram submetidos, inicialmente, ao teste de Bartlett para verificar homogeneidade das variâncias dos tratamentos, para posterior análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico MSTAT-C (12). Para os dados do segundo experimento de digestibilidade, foram realizadas análise de regressão ( $p < 0,05$ ) e Teste de Dunett para comparar as médias obtidas com a dieta-testemunha com cada uma das demais, com a inclusão de diferentes níveis de própolis ( $p < 0,05$ ).

Em seguida, foi realizado o experimento de palatabilidade. Foram avaliadas duas dietas, a dieta controle (DC, sem extrato de própolis) e a dieta EP3,97 (dieta com extrato de própolis, no maior nível utilizado neste estudo). Foram utilizados 20 cães adultos, machos e fêmeas, sendo oito da raça Beagle (12,1 + 1,3 kg), quatro Labradores (28,2 + 2,7 kg), quatro Basset Hounds (21,9 + 2,2 kg) e quatro Husky Siberianos (20,8 + 1,9 kg). Os cães foram alojados em baias de alvenaria com solário de 5 metros de comprimento x 2 metros de largura.

De acordo com Hall et al.<sup>(13)</sup>, a palatabilidade é um termo que pode ser definido como a agradabilidade orossensorial momentânea e subjetiva do consumo alimentar. No presente estudo, a palatabilidade foi determinada por meio dos testes de preferência alimentar e de primeira escolha entre os alimentos ofertados aos cães. Para tanto, foram comparadas as dietas em pares<sup>(14)</sup>, sendo o teste composto pelos tratamentos: DC vs EP3,97.

Cada teste de palatabilidade foi composto por dois dias consecutivos, nos quais foram fornecidos aos cães, uma vez ao dia, dois potes contendo as duas diferentes dietas, que foram comparadas durante um período de 30 minutos. Para o teste de preferência alimentar, as quantidades fornecidas e as sobras foram quantificadas para se verificar o consumo em gramas específico de uma dieta, em relação ao total fornecido. Neste teste, avalia-se qual alimento os animais ingerem em maior quantidade, ou seja, qual eles preferiram em detrimento do outro. Com os resultados, a preferência alimentar foi calculada com base no consumo (fornecido – sobras) relativo das dietas (A e B), sendo:

Preferência alimentar (%) = [g ingeridas da dieta A ou B/ g totais fornecidas (A + B)] x 100

A primeira escolha foi definida pelo registro do primeiro pote do qual o animal se aproximou durante a oferta simultânea dos alimentos. A posição dos potes era alternada no segundo dia de teste para se evitar preferências por posição de alimentação.

O delineamento adotado neste ensaio foi inteiramente casualizado, totalizando 40 repetições por teste (20 cães x 2 dias). Previamente, os dados foram submetidos à análise de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade e, se atendidas essas premissas, foram realizados os testes seguintes. Os dados de consumo voluntário foram analisados pelo teste t-Student e a primeira escolha pelo teste Qui-quadrado, ambos a 5% de probabilidade.

## Resultados

Os valores de CDA de PB, EEA, ENN e EM das dietas contendo os extratos de própolis (FT0,55, FT0,59, SLNC 109) não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). Entretanto, foi observado menor valor de CDA de MS da dieta com o produto FT2,11 ( $p < 0,01$ ) quando comparado às outras dietas.

**Tabela 2.** Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo ácido (EEA), extrativo não nitrogenado (ENN) e energia metabolizável (EM) das dietas controle e com diferentes concentrações de flavonoides totais em apiginina

CDA	Dietas					P	EPM <sup>5</sup>
	Controle	FT0,55 <sup>1</sup>	FT0,79 <sup>2</sup>	FT2,59 <sup>3</sup>	FT2,11 <sup>4</sup>		
MS	87,70 <sup>a</sup>	88,08 <sup>a</sup>	88,51 <sup>a</sup>	88,08 <sup>a</sup>	85,15 <sup>b</sup>	<0,01	0,380
PB	77,81	79,04	78,81	78,77	77,60	0,931	0,711
EEA	89,28	87,28	87,44	89,31	87,47	0,135	0,375
ENN	75,21	76,71	76,78	76,63	73,15	0,198	0,697
EM (kcal/kg)	2792,49	2716,22	2768,88	2799,80	2780,11	0,957	22,60

<sup>1</sup>FT0,55: Dieta com extrato de própolis contendo 0,55 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>2</sup>FT0,79: Dieta com extrato de própolis contendo 0,79 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>3</sup>FT2,59: Dieta com extrato de própolis contendo 2,59 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>4</sup>FT2,11: Dieta com extrato de própolis contendo 2,11 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>5</sup> Erro padrão da média;

<sup>a,b</sup>Letras na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Com base nos resultados de digestibilidade da dieta e de facilidade de manuseio do produto observados no experimento anterior, o extrato FT0,59 foi escolhido para ser testado no segundo ensaio de digestibilidade. No segundo experimento de digestibilidade, não foram observadas diferenças entre as dietas conforme aumentaram os níveis de flavonoides totais, contabilizados pelo teor de apiginina (Tabela 3). Aplicando o teste de Dunett, apenas o CDA da MS da dieta EP0,66 foi menor ( $p < 0,05$ ) em relação aos obtidos com a DC, sem adição do extrato de própolis FT0,59.

No ensaio de palatabilidade, foram observados maior razão de ingestão e maior número de visitas ( $p < 0,05$ ) da dieta contendo extrato de própolis (EP3,97), conforme Tabela 4.

**Tabela 3.** Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo ácido (EEA), extrativo não nitrogenado (ENN) e energia metabolizável (EM) das dietas com níveis crescentes de extrato de própolis

CDA (%)	Controle	Níveis de extrato de própolis				P		EPM <sup>5</sup>
		EP0,66 <sup>1</sup>	EP0,99 <sup>2</sup>	EP1,99 <sup>3</sup>	EP3,97 <sup>4</sup>	Linear	Quadrático	
MS <sup>6</sup>	87,6	85,2*	85,9	86,6	86,7	0,756	0,186	0,253
PB <sup>7</sup>	77,7	76,5	77,9	76,6	79,8	0,052	0,115	0,398
EEA <sup>8</sup>	89,3	88,0	88,9	89,4	89,9	0,135	0,132	0,246
ENN <sup>9</sup>	74,9	74,0	74,1	74,3	72,8	0,375	0,153	1,043
EM <sup>10</sup>	2790	2664	2693	2736	2740	0,787	0,330	15,678

<sup>1</sup>EP0,66: Dieta com extrato de própolis contendo 0,66 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>2</sup>EP0,99: Dieta com extrato de própolis contendo 0,99 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>3</sup>EP1,99: Dieta com extrato de própolis contendo 1,99 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>4</sup>EP3,97: Dieta com extrato de própolis contendo 3,97 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina; <sup>5</sup>Erro padrão da média; <sup>6</sup>MS: Matéria seca; <sup>7</sup>PB: Proteína bruta; <sup>8</sup>EEA: Extrato etéreo em hidrólise ácida; <sup>9</sup>ENN: Extrativo não nitrogenado; <sup>10</sup>EM: Energia metabolizável;

\* Difere da Testemunha pelo Teste de Dunett ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Número de primeira visita ao pote com a dieta A (n) e razão de ingestão (RI + erro padrão) de cães alimentados com a dieta controle (DC) e contendo extrato de própolis (EP)

Dieta A x B	n <sup>a</sup>	RI da dieta A <sup>b</sup>
Controle x EP3,97 <sup>1</sup>	11*	0,32 ± 0,04*

<sup>1</sup>EP3,97: Dieta com extrato de própolis contendo 3,97 mg/Kg de matéria seca da dieta de flavonoides totais em apiginina

\*Número de visitas ao pote com dieta A pelo teste qui-quadrado e RI pelo teste-t ( $p > 0,05$ ).

<sup>a</sup>Número de visitas ao pote com a dieta B é obtida como 40 - n.

<sup>b</sup>RI: [g ingeridas da dieta A ou B/ g totais fornecidas (A + B)] x 10.

## Discussão

Na nutrição de cães e gatos nos últimos anos, têm surgido dietas com ingredientes inovadores e que antes não eram utilizados normalmente, mas apresentam o apelo comercial proveniente da nutrição de humanos. Dessa forma, a indústria de nutrição de animais de companhia necessita incluir e avaliar ingredientes para humanos que tenham efeitos benéficos e verificar se nesses animais ocorrerá o mesmo efeito. Ainda, acrescentar um ingrediente de grande apelo comercial pode ser um diferencial na hora da compra dessa dieta pelo tutor do animal, e o extrato de própolis se encaixa nesse contexto.

O extrato de própolis (EP) já é amplamente utilizado para humanos devido à presença de alguns compostos como os flavonoides, destacando alguns efeitos benéficos já observados como antioxidante, anti-inflamatório e de efeito vasodilatador, ação antialérgica, ações antimicrobianas, entre outras<sup>(14)</sup>. Contudo, para animais de companhia, as pesquisas estão iniciando. Primeiramente, para avaliar se há algum efeito benéfico na saúde e no metabolismo dos animais, é importante verificar se esse composto não prejudicará o aproveitamento dos nutrientes. A digestibilidade é uma importante ferramenta para classificar os produtos em categorias de qualidade<sup>(15)</sup> e pode determinar a escolha da inclusão ou não de ingredientes pela indústria. Atualmente, são escassos os dados presentes na literatura que avaliaram o efeito da inclusão de própolis na nutrição de cães, o que evidencia a necessidade da realização de

mais estudos com essa finalidade para validar sua inclusão.

A inclusão de EP à dieta aumentou os compostos fenólicos, sendo o máximo de 3,97 mg de apiginina /kg de dieta. Nesses níveis, não foram observados efeitos sobre a digestibilidade. Por outro lado, Sevenet al.<sup>(16)</sup> verificaram melhora do CDA para EEA e PB, ao fornecerem o extrato de própolis (5 g/Kg de dieta) para frangos expostos ao estresse térmico. Além disso, também concluíram que o EP é uma alternativa ao uso de antibióticos para contribuir no desempenho. Seven et al.<sup>(17)</sup>, avaliando também a inclusão de EP para aves poedeiras em estresse térmico, verificaram que a dieta com extrato de própolis apresentou a mesma digestibilidade da DC e da dieta com antibiótico, chegando às mesmas conclusões do estudo anterior<sup>(16)</sup>. Avaliando o efeito em suínos, Li and Kim<sup>(18)</sup> observaram melhora na digestibilidade da MS com a inclusão crescente de extrato de própolis. Açıkgöz et al.<sup>(20)</sup> também realizaram um estudo com frangos alimentados com dietas contendo 4000 ppm de própolis e não encontraram diferenças na digestibilidade de PB, MS e MO, o que corrobora o presente estudo. Dessa forma, os autores não aconselharam o uso desse ingrediente para aves de produção. Contudo, considerando os seus efeitos benéficos, a própolis pode ser incluída na alimentação de animais de companhia.

A própolis pode ter características físico-químicas como odor, sabor, consistência e composição química bem diferentes, dependendo da espécie vegetal, do clima predominante, das estações do ano<sup>(1)</sup> e da espécie da abelha<sup>(20)</sup>. Dessa forma, observam-se resultados controversos quanto a alguns efeitos do EP no consumo de dietas com inclusão desse componente. No presente estudo, os cães apresentaram maior razão de ingestão e maior preferência para as dietas contendo o EP. Esses resultados são semelhantes aos observados na literatura<sup>(21)</sup>, os quais sugeriram que a própolis tem uma ação estimulante sobre o apetite dos animais, testando aplicações orais de emulsão aquosa de própolis (10%) em 60 leitões desmamados. Além disso, esses autores observaram maior ganho de peso nos animais que receberam o EP. Contudo, Ito et al.<sup>(22)</sup>, também avaliando o efeito da própolis no consumo de leitões desmamados, concluíram que dietas com altas concentrações de própolis afetam negativamente a palatabilidade da ração, evidenciado pelo menor consumo. Com relação às diferenças de resultado referentes à palatabilidade da própolis na literatura, torna-se evidente a necessidade de maior elucidação a respeito da influência desse componente sobre a aceitabilidade do alimento para cães.

## Conclusões

A digestibilidade do alimento não foi alterada com a inclusão de extratos de própolis contendo diferentes níveis de flavonoides totais em apiginina, exceto para a concentração 2,11 mg/kg de matéria seca, que apresentou redução do CDA da matéria seca. Com relação à palatabilidade, os cães optaram por ingerir a dieta com inclusão do extrato de própolis. Sendo assim, é viável a utilização de extrato de própolis na nutrição de cães, desde que em concentrações menores do que 2,11 mg/kg de matéria seca de flavonoides totais em apiginina, para que se possa aproveitar os benefícios nutracêuticos da substância.

## Referências

1. Marcucci, M.C. Composição química e atividade biológica. Revista da Universidade de Franca. 1999; 1(7):17.
2. Morales, W.F. Evidencia científica del propoleos desde el punto de vista médico. [Internet]. Congresso

Internacional de Propoleo. Buenos Aires.; [cited 2012 Jun 20]. Available from <http://www.elabejero.com.mx/Articulos/Apiterapia.pdf>

3. Arauco, LRR, De Stéfani, MV, Nakaghi, LSO. Efeito do extrato hidroalcoólico de própolis no desempenho e na composição leucocitária do sangue de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*). Acta Scientiarum. Animal Sciences. 2007; 29(2):227-234.
4. Prado, OPPD, Zeoula, LM, Moura, LPPD, Franco, SL, Prado, IND, Jacobi, GU. Efeito da adição de própolis e monensina sódica na digestibilidade e características ruminais em bubalinos alimentados com dieta à base de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia. 2010; 30(9):2055-2065.
5. Mourão, DM, Monteiro, JBR., Costa, NMB. Conjugated linoleic acid and weight loss. Revista de Nutrição. 2005; 3(18):391-399.
6. Aguiar, SC, Zeoula, LM, Moura, LPP, Prado, IN, Paula, EM, Samensar, RB. Performance, digestibility, microbial production and carcass characteristics of feedlot young bulls fed diets containing propolis. Acta Scientiarum Animal Sciences. 2012; 34(4):393-400.
7. Tatli, SP, İsmail, S. Effect of dietary turkish propolis as alternative to antibiotic on performance and digestibility in broilers exposed to heat stress. Journal of Applied Animal Research. 2011; 2(34):193-196.
8. Franco, SL, Bueno, JHF. Otimização de processo extrativo de própolis. cas Infarma – Ciências Farmacêuticas, 1999; 11(11/12):48-51.
9. NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, D.C: National Academy of Science, National Academy Press, 2006. 398 p.
10. AAFCO. Association Of American Feed Control Officials Official publications. 2004.
11. AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, I. Official Methods of Analysis. Arlington, VA. 16 ed, 1995.
12. MSTAT-C: microcomputer statistical program: Version 2.1. East Lansing, Michigan State University: Department of Agricultural Economics and Department of Crop and Soil Sciences., 1989.
13. Hall, JA, Vondran, JC, Vanchina, MA, Jewell, DE. When fed foods with similar palatability, healthy adult dogs and cats choose different macronutrient compositions. Journal of Experimental Biology, p. jeb. 173450, 2018.
14. Griffin, R. Palatability testing methods: parameters and analyses that influence test conditions. In: Petfood Technology, 1st ed. Mt. Morris, Watt Publishing Co., 2003, 187-193. Portuguese.
15. Lopes, RM, Oliveira, TT, Nagem, TJ, Pinto, AS. Flavonoides. Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento. 2000; 3(14):18-22.
16. Carciofi, AC., Teshima, E., Bazolli, RS., Brunetto, MA., Vasconcellos, RS., de Oliveira, LD., Pereira, GT. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. 2009; 10(2).
17. Seven, PT., Seven, I., Yilmaza, M., Şimşek, UG. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. Animal Feed Science and Technology. 2008; 146(1-2):137-148.
18. Seven, I, Seven, PT, Silici, S. Effects of dietary Turkish propolis as alternative to antibiotic on growth and laying performances, nutrient digestibility and egg quality in laying hens under heat stress. Revue de Médecine Veterinaire. 2011; 162(4):186-191.

19. Li, J; Kim, H. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall extract and poplar propolis ethanol extract supplementation on growth performance, digestibility, blood profile, fecal microbiota and fecal noxious gas emissions in growing pigs. 2014; *Animal science journal*. 2014; 85(6):698-705.
20. Açıköz, Z., Yücel, B., & Altan, Ö. The effects of propolis supplementation on broiler performance and feed digestibility. *Arch. Geflügelk.* 2005; 69(3): 117-122.
21. Koo, MH, Park, YK. Investigação do teor de flavonoides nas própolis comerciais. *Revista Brasileira de Apicultura*. 1996; 6(13):516-517.
22. Sanchez, M.; Galardi, R. 1989. Influencia del propoleo en la conversión de lechones destetados. In: investigaciones cubanas sobre el propoleo: memorias del simposio sobre los efectos del propoleo en la salud humana y animal, Varadero. [Internet] Food and Agriculture Organization of the United Nations Anais... Matanzas: Consejo Científico del Instituto de Medicina Veterinária de Cuba, p.211-214, 1989.
23. Ito, EH, Silva, NVP, Orsi, RO Uso da própolis em ração de leitões desmamados. *PUBVET* [Internet]. 2009 Jun [cited 2012 Jun 23]:3(4). Available from: [http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=361](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=361). Portuguese.