

## **AValiação QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA PRÓPOLIS DE *Apis mellifera* OBTIDA POR DIFERENTES TÉCNICAS DE COLETA EM MARECHAL CÂNDIDO RONDON- PR**

Clauber Polese, Isabel Pastore, Regina Conceição Garcia  
(Orientadora/UNIOESTE), e-mail: [re\\_conbr@yahoo.com.br](mailto:re_conbr@yahoo.com.br), Eduardo Luiz  
Heinzen, Newton Tavares Escocard de Oliveira.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias –  
Marechal Cândido Rondon – PR.

**Palavras-chave:** Apicultura, produção, qualidade

### **Resumo**

A própolis é um complexo de substâncias resinosas, coletada e processada por abelhas. A classificação da própolis quanto à qualidade e aceitação comercial, muda com a presença de impurezas. Objetivou-se com este trabalho diagnosticar a quantidade e a qualidade da própolis coletada por meio de diferentes técnicas de coleta através de análises físico-químicas no município de Marechal Cândido Rondon. Foram utilizadas dezesseis colônias de *Apis mellifera* africanizadas, divididas entre cinco técnicas de coleta: T1 – raspagem convencional, T2 – uso da tela de nylon, T3 – coletor Apis Flora, T4 – coletor Apis Flora com plástico transparente na parte externa e T5 - coletor Apis Flora com plástico de cor azul na parte externa. As coletas de própolis foram realizadas durante um ano, diferindo apenas no intervalo das coletas de cada tratamento. As seguintes análises físico-químicas foram realizadas: peso seco, teor de extrato, porcentagem de compostos fenólicos, teor de flavonóides, pH, atividade antioxidante, solubilidade em acetato de chumbo e solubilidade ao hidróxido de sódio. As técnicas utilizadas para coleta de própolis, considerando-se as estações conjuntamente, as colméias submetidas à raspagem apresentaram uma maior quantidade de própolis coletada ( $P < 0,05$ ) em relação às colméias dos tratamentos com tela plástica e com coletor Apis Flora com plástico transparente, não diferindo estatisticamente das colméias com coletor Apis Flora. A técnica de raspagem das colméias apresentou maior peso seco, maior percentual de compostos fenólicos e pH mais ácido, em relação à técnica de coleta por meio de tela plástica, respectivamente para as variáveis citadas. Estes resultados sugerem que essas técnicas de raspagem convencional e do coletor Apis Flora podem ser recomendadas aos apicultores da região, devendo ser escolhida a que proporcionar uma menor quantidade de impurezas e uma menor relação custo/benefício.

## Introdução

A própolis é um complexo de substâncias resinosas, coletada e processada por abelhas (*Apis mellifera*), apresentando consistência variada. A coleta é realizada de diversas partes das plantas como brotos, botões florais e exudatos resinosos, possui forte propriedade adesiva e pode apresentar uma gama variada de cores. A própolis muda de cor, odor e propriedades farmacológicas, de acordo com a fonte vegetal e a estação do ano, sendo que a quantidade coletada varia de acordo com variabilidade genética das rainhas, que também influencia na composição química da própolis (GHISALBERTI, 1979).

Sua produção no Brasil está estimada em torno de 100 toneladas anuais, sendo que dois terços desse volume são destinados às exportações, principalmente ao Japão, sendo a maior parte exportada *in natura* e uma pequena quantidade como extrato de própolis (MANRIQUE e SOARES, 2002).

A composição química da própolis varia de acordo com a origem botânica dos exudatos coletados pelas abelhas e com as condições sazonais, como tem sido demonstrado por vários autores, estudando própolis de diferentes origens geográficas (CIZMÁRIK e MATEL, 1970; GREENAWAY et al., 1990; BANKOVA et al., 1992). Ghisalberti et al. (1977), analisando a composição bioquímica da própolis do oeste da Austrália, isolaram quatro flavonas nunca isoladas e as associaram a aquelas encontradas em algumas plantas comuns da região, bem como Garcia – Vigueira et al. (1993), estudando a composição química da própolis do Canadá, relacionaram a pinocembrina (flavona) ao *Populus* americano, enquanto a própolis originária do *Populus* europeu (*Populus nigro*), caracterizou-se pela presença de altos níveis de ácido cafêico e isoferúlico e seus ésteres.

A classificação da própolis quanto à qualidade e aceitação comercial, muda com a presença de impurezas, recebendo três classificações, primeira qualidade: própolis em grandes tiras ou flocos; segunda qualidade: própolis granulada; terceira qualidade: própolis pulverizada (COUTO e COUTO, 2006), sendo que a própolis obtida por raspagem da colméia e de suas partes apresenta uma maior quantidade de impurezas.

Em relação à quantidade produzida, Garcia et al. (2000) avaliaram a produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas, obtida pelas técnicas convencional de raspagem e coletor de própolis inteligente, observando melhores resultados para essa última técnica. Com relação à época de coleta, observaram que as abelhas produziram menos própolis no inverno.

## Material e Métodos

O presente experimento foi realizado em um apiário localizado na estrada rural Bela Vista, município de Marechal Cândido Rondon. Esta região apresenta uma altitude média de 400m, latitude de 24° 33' 40" S, longitude de 54° 04' 00" W. O clima é subtropical com chuvas bem distribuídas (IAPAR, 2006). As amostras de própolis foram coletadas entre setembro de 2006 e a setembro de 2007. Foram utilizadas dezesseis colônias de *Apis mellifera* africanizadas, alojadas em colméias de 41 cm X 41 cm, tradicionalmente utilizadas pelos apicultores locais, divididas eqüitativamente entre cinco técnicas de coleta: T1 – raspagem convencional, T2 – uso da tela de nylon, T3 – coletor Apis Flora e T4 – coletor Apis Flora com plástico transparente na parte externa.

As coletas de própolis foram realizadas da seguinte maneira: tratamentos T1 e T2, ao final de cada trimestre, ou seja, final de dezembro (E1), final de março (E2), final de junho (E3) e final de setembro (E4). No tratamento T3 (coletores Apis Flora), foram realizadas visitas semanais e coleta quando os espaços já estiveram preenchidos pela própolis, de forma a não se subestimar a capacidade de produção da colméia. No tratamento T4 as coletas foram realizadas no final de cada trimestre, uma vez que as quantidades produzidas foram pequenas.

Na técnica T1, a própolis coletada foi raspada das seguintes partes da colméia: alvado, fundo, caixilho, tampa e laterais, sendo esta coletada com auxílio de um formão de aço inoxidável.

Na técnica T2, a própolis foi coletada, utilizando-se tela de nylon, malha (2x2mm), com moldura de madeira colocada entre a tampa e a melgueira da colméia.

O coletor Apis Flora (AF), utilizado nas técnicas T3 e T4, é um quadro de madeira com aberturas laterais de 1,5cm de altura, colocados entre a melgueira e a tampa, impedindo que a própolis receba chuva ou sol diretamente, o que poderá influenciar sua qualidade. Na técnica T4 utilizou-se plástico incolor para vedar as aberturas dos coletores AF, na parte externa.

As amostras coletadas foram acondicionadas em embalagens de plástico atóxico, identificadas, pesadas e armazenadas em freezer para posteriores análises laboratoriais, no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

O preparo dos extratos alcoólicos de própolis (EAP) foi feito a partir de amostras de própolis trituradas, ainda congeladas, com auxílio de liquidificador e posteriormente soluções alcoólicas de própolis foram preparadas na seguinte proporção: 15g de própolis, e 35mL de álcool etílico 70%. As soluções permaneceram ao abrigo da luz e foram submetidas a três agitações diárias por um minuto, durante sete dias. Decorrido este período, as soluções foram filtradas (ORSI et al., 2000).

As seguintes análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa 03 do Ministério da Agricultura (MAPA): peso seco, teor de extrato, porcentagem de compostos fenólicos, teor de flavonóides, pH, atividade antioxidante, solubilidade em acetato de chumbo e solubilidade ao hidróxido de sódio.

A atividade antioxidante é atribuída aos flavonóides presentes na própolis e quanto menor o tempo para esta variável melhor é o indicativo de qualidade da mesma. A atividade antioxidante é um parâmetro utilizado para caracterizar diferentes materiais biológicos. Esta atividade está relacionada com compostos capazes de proteger um sistema biológico contra os efeitos danosos de processos ou reações que causam oxidação excessiva (ARNAO, 2000. CITADO por ADELMANN, 2005).

O delineamento experimento foi inteiramente casualizado, com análise dos dados quantitativos em esquema fatorial 4 x 4 (técnicas x períodos).

As comparações, entre as diferentes técnicas para as variáveis estudadas foram obtidas por meio do teste t, a 5% de probabilidade.

Para verificar o grau de associação entre as variáveis foram estimados os coeficientes de Correlação de Pearson.

## Resultados e Discussão

Os resultados da Análise de Variância e Teste F realizados com os dados da produção de própolis por colméia entre as técnicas de coleta (Tec), entre as estações (Est) e para a interação entre esses fatores podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Resumo na Análise de Variância dos dados de produção de própolis.**

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Pr > F
Tec	3	980.87	0.0054
Est	3	577.63	0.0477
Tec · Est	9	378.94	0.0817
Res	41	200.96	

Observa-se que não houve diferença significativa para a interação entre as técnicas de coleta e as estações do ano. As comparações analisadas pelo Teste de Tukey entre as de quantidades médias de própolis coletadas por meio dos diferentes métodos, e entre aquelas coletadas nas diferentes estações, podem ser observadas na Tabela 2.

Com relação às técnicas utilizadas para coleta de própolis, considerando-se as estações conjuntamente, as colméias submetidas à raspagem (T1) apresentaram uma maior quantidade de própolis coletada ( $P < 0,05$ ) em relação às colméias dos tratamentos com tela plástica (T2) e com coletor Apis Flora

com plástico transparente (T4), não diferindo estatisticamente das colméias com coletor Apis Flora (T3).

De acordo com Wiese (2000), a própolis obtida pela raspagem geralmente é classificada como de terceira qualidade, apresentando alguns contaminantes como madeira, partes de insetos, entre outros. Considerando-se somente as colméias nas quais se utilizou algum tipo de coletor, observa-se que naquelas com os coletores Apis Flora sem plástico foi coletado o dobro da quantidade de própolis em relação ao mesmo coletor com plástico e 1,6 vezes a quantidade obtida com a tela plástica, embora as diferenças não fossem significativas. Com relação às diferenças nas quantidades de própolis obtidas nas colméias nas diferentes estações, considerando-se todos os tratamentos, as colméias apresentaram maiores produções nos meses do outono ( $P=0,0530$ ) em relação aos do inverno, sendo que a quantidade de própolis obtida nos meses do verão não diferiu das quantidades coletadas nas demais estações.

Esses resultados estão de acordo com os observados por Garcia et al. (2000), em relação à época de coleta, que indicaram que as abelhas produziram menos própolis no inverno ( $P<0,0031$ ). Estes autores também verificaram que não houve efeito da interação entre técnica de produção de própolis (Coletor de Própolis Inteligente e Raspagem convencional) com época do ano (verão e inverno).

**Tabela 2 – Médias e desvios-padrão da produção de própolis (gramas), por colméia, por técnica, nas diferentes estações do ano e resultados do Teste de Tukey.**

	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Médias
<b>T1</b>	37,67 ( $\pm 25,95$ )	28,72 ( $\pm 13,48$ )	42,83 ( $\pm 11,36$ )	20,32 ( $\pm 4,38$ )	<b>32,79 (<math>\pm 17,31</math>)a</b>
<b>T2</b>	12,18 ( $\pm 5,45$ )	33,28 ( $\pm 18,86$ )	15,71 ( $\pm 10,27$ )	8,50 ( $\pm 8,45$ )	<b>17,42 (<math>\pm 14,45</math>)b</b>
<b>T3</b>	18,10 ( $\pm 0,24$ )	27,14 ( $\pm 13,47$ )	47,56 ( $\pm 19,45$ )	11,99 ( $\pm 16,44$ )	<b>27,92 (<math>\pm 19,63</math>)ab</b>
<b>T4</b>	7,92 ( $\pm 4,19$ )	13,93 ( $\pm 3,89$ )	12,55 ( $\pm 8,22$ )	20,39 ( $\pm 25,99$ )	<b>13,25 (<math>\pm 11,72</math>)b</b>
	<b>19,09 (<math>\pm 18,05</math>)a</b>	<b>25,57 (<math>\pm 14,24</math>)a</b>	<b>28,78 (<math>\pm 20,09</math>)a</b>	<b>14,78 (<math>\pm 14,47</math>)b</b>	

Obs.: Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P=0,053$ ).

T1: Técnica 1 (raspagem convencional).

T2: Técnica 2 (uso da Tela Plástica).

T3: Técnica 3 (coletor Apis Flora).

T4: Técnica 4 (coletor Apis Flora com fitas plásticas transparentes vedando as aberturas).

As temperaturas registradas durante o decorrer do experimento indicaram que a estação do verão, correspondente aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, apresentou as maiores temperaturas (média de 25 °C). Na estação do outono foram registradas as temperaturas mais baixas, bem como as maiores quantidades de própolis coletadas. Este fato talvez se justifique por uma maior produção e depósito de própolis pelas abelhas, durante os meses que apresentaram queda de temperatura, provavelmente na tentativa de melhorar a vedação da colméia para facilitar a termorregulação. A própolis coletada durante as estações apresentou diferentes tonalidades, como amarelo, vermelha e verde, bem como diferentes consistências. Para Couto (2006), a coloração varia conforme sua origem. O mercado oriental prefere à própolis esverdeada, procedente do alecrim do campo, muito freqüente no sul do Estado de Minas Gerais. Essas diferenças físicas são devidas, provavelmente, às diferentes fontes botânicas disponíveis para coleta de resinas no decorrer do ano.

A tabela 3 apresenta os valores médios encontrados para as variáveis estudadas das amostras de própolis coletadas por diferentes técnicas, bem como a comparação entre as médias encontradas para cada variável.

**Tabela 3 – Médias e desvio padrão de Peso Seco (PS), Extrato Seco (ES), Compostos Fenólicos (CF), Flavonóides (FL), pH, e Atividade Antioxidante (ANT) da própolis obtida por 4 técnicas de coleta.**

Técnicas de Coleta	Variáveis					
	PS (mg/mL) <sup>(1)</sup>	ES (%) <sup>(1)</sup>	CF (%) <sup>(1)</sup>	FL (mg/mL) <sup>(1)</sup>	pH <sup>(1)</sup>	ANT (s) <sup>(1)</sup>
T1	125,13±9,25	11,20±2,79	8,03±0,62	0,63±0,09	4,88±0,02	22,25±0,62
T2	87,2±5,98	9,13±0,90	4,96±0,88	0,48±0,18	5,16±0,03	24,5±3,47
T3	88,28±11,64	9,32±1,93	4,66±0,84	0,66±0,19	5,06±0,05	27,75±1,65
T4	100,26±12,39	10,72±1,53	5,80±1,44	0,37±0,06	4,99±0,05	25±4,02

(1) Valores obtidos de quatro observações

T1: Técnica 1 (raspagem convencional).

T2: Técnica 2 (uso da Tela Plástica).

T3: Técnica 3 (coletor Apis Flora).

T4: Técnica 4 (coletor Apis Flora com fitas plásticas transparentes vedando as aberturas).

O teste t para comparação de médias indicou diferença significativa ( $P < 0,005$ ) entre as médias, quando comparadas as técnicas de coleta Raspagem Convencional (T1) e Tela Plástica (T2), para as variáveis: Peso Seco (PS), Compostos Fenólicos (CF) e pH, não havendo diferença entre as médias para as demais variáveis analisadas. Como se observa pela tabela, a técnica de raspagem das colméias (T1), apresentou maior peso seco (125,13mg/mL), maior percentual de compostos fenólicos (8,03%) e pH mais ácido (4,88), em relação à técnica de coleta por meio de tela plástica (T2), 87,2mg/mL, 4,96% e 5,16, respectivamente para as variáveis citadas.

Segundo Wiese (2000), a própolis colhida pelo método de raspagem geralmente recebe uma classificação como de terceira qualidade, pois,

apresenta contaminantes como raspas de madeira, partes de insetos entre outros.

Quanto aos valores de compostos fenólicos, as técnicas de coleta T1 e T4 estão dentro do que estabelece a IN 03 do MAPA, que preconiza um mínimo de 5% para estes compostos, enquanto a própolis obtida pelas demais técnicas estão abaixo desse valor.

Em relação à atividade antioxidante todas as amostras, independente da técnica de coleta, ficaram fora do que estabelece a já referida IN 03 que preconiza um tempo máximo de 22 segundos para esta reação.

Os resultados encontrados no presente estudo estão condizentes com os encontrados por Silva et al. (2006), que, estudando amostras de própolis da região do Brejo Paraibano, utilizando tela plástica como técnica de coleta, encontraram valores para compostos fenólicos com variação de 1,0 a 8,1% e atividade antioxidante variando de 14 a 29 segundos.

Para a variável pH, não se tem um nível preestabelecido na legislação vigente e para as variáveis Solubilidade ao Acetato de chumbo e Hidróxido de Sódio toda as amostras apresentaram resultado positivo para esta avaliação, conforme preconizado pela IN 03.

A variação da composição química da própolis de diferentes regiões em diferentes períodos tem sido discutida por alguns autores. Park et al. (2000) sugeriram que a existência de uma maior diversidade de própolis nas regiões Sul e Nordeste do Brasil é devida à grande diversidade de vegetação destas regiões. Porém, esses constituintes químicos (principalmente compostos fenólicos e flavonóides) podem variar de uma colméia para outra, de acordo com Ikegaki (2001), que observou que abelhas de um mesmo apiário e nos mesmos períodos, produziram própolis com constituições químicas diferentes. Segundo o autor, este fato pode ser decorrente de que as abelhas possuem, no código genético, um ou mais grupos de genes que codificam a informação, sugerindo o tipo de vegetação que deva procurar, supondo que mesmo abelhas que habitam locais completamente diferentes, possam apresentar o mesmo código genético, o que faz com que produzam própolis de mesma composição química.

## **Conclusões**

As técnicas de raspagem convencional e do coletor Apis Flora não diferiram estatisticamente em termos quantitativos e foram superiores às demais. Nas análises físico-químicas a raspagem convencional foi a que apresentou maiores valores para extrato bruto seco, extrato solúvel seco e compostos fenólicos, maior atividade e pH mais ácido em relação as demais técnicas, exceto a técnica coletor Apis Flora com plástico que não diferiu da técnica raspagem convencional.

Estes resultados sugerem que essas técnicas de raspagem convencional e do coletor Apis Flora podem ser recomendadas aos apicultores da região, devendo

ser escolhida a que proporcionar uma menor quantidade de impurezas e uma menor relação custo/benefício.

## Referências

- Arnao, M.B. (Some methodological problems in the determination of antioxidant activity using chromogen radicals: a practical case). *Trends in Food Science & Technology*. 2000, 11, 419-421.
- Bankova, V. et al. (Determination of phenolics from propolis by gas chromatography). *Journal of Chromat.* 1992, 607, 150-153.
- Brasil. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. *Instrução Normativa N.º 3, de 19 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília. Seção 1, p. 18-23. 23 de jan 2001.*
- Cizmárik, J.; Matel, I. (Examination of the chemical composition of propolis. I. Isolation and identification of the 3,4-dihydroxycinnamic acid (caffeic acid) from propolis). *Experientia, Basel*. 1970, 26, 713.
- Couto, R.H.N.; Couto, L.A. (Apicultura: manejo e produtos). 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 167p.
- Garcia, J. et al. (Caracterização química e físico-química da própolis de colônias *Apis mellifera* africanizadas pela técnica Convencional de raspagem e coletor de Própolis inteligente). *Anuário do Centro de Ciências Agrárias UEM, Maringá*. 2000, 3, 1-4.
- Garcia-Vigueira, C. et al. (Study of Canadian Propolis por GC-MS e HPLC). *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung*. 1993, 48, 31-35.
- Ghisalberti, E.L. (Propolis: a review). *Bee World*. 1979, 60, 59-84.
- Ghisalberti, E.L.; Jeffreies, P.R.; Lanteri, R. (Potencial drugs from própolis). In: Frigero, A.; Ghisalberti, E.L. (Mass spectrometry in drugs metabolism). *New York: Plenum Press*. 1977, 111, 29.
- Greenaway, W. et al. (The composition and plant origins of propolis: a report of work at Oxford). *Bee World, Cardiff*. 1990, 3, 71.
- lapar. (Cartas climáticas do Paraná). Disponível em: <[http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climatica.htm](http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climatica.htm)>. Acessado em: 15 de agosto de 2006.
- Ikegaki, M. (Determinação da qualidade de própolis de *Apis mellifera* africanizada da região sul do Brasil: avaliação de algumas propriedades físico-químicas e biológicas da própolis) Tese Doutorado em Ciência de Alimentos, Faculdade Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, SP, 2001.
- Manrique, A.; Soares, A.E.E. (Seleção de abelhas africanizadas para produção de própolis). *Zootecnia Tropical*. 2002.
- Orsi, R.O. et al. (Immunomodulatory action of propolis on macrophage activation). *J. Venom. Anim. Toxins*. 2000, 6, 205-219.

Park, Y.K.; et al. (Classificação das própolis brasileiras a partir de suas características físico químicas e propriedades biológicas). *Mensagem Doce*. São Paulo, n.58, maio, 2000. Disponível em <<http://www.apacame.org.br/index1.htm>>. Acesso em 19 de out. 2008.

Silva, R.A.; Ribeiro, A.E.R.; Marcucci, M.C. (Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil). *Ciência Rural, Santa Maria*. 2006, 36, 1842-1848.

Wiese, H. (Apicultura novos tempos). *Guaíba: Agropecuária*, 2000.