

Identidade e Qualidade da Própolis Proveniente de Duas Regiões do Cerrado Sul-Mato-Grossense

Identity and Quality of Propolis from Two Regions of the Cerrado of Mato Grosso do Sul State

Leandro dos Santos Maciel Cardinal^a; Gislaíne Tonet^b; Ademir Kleber Morbeck de Oliveira^b; Thais Maria Freire Fernandes^c; Alisson Bistaff^b; Eloty Justina Dias Schleder^b; Karen Santos^b; Rosemary Matias^{*b}

^aUniversidade Anhanguera-Uniderp, Curso de Farmácia, MS, Brasil.

^bUniversidade Anhanguera-Uniderp, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, MS, Brasil.

^cUniversidade Anhanguera-Uniderp, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, MS, Brasil

*E-mail: rosematiasc@gmail.com

Resumo

A própolis é um produto apícola utilizado nas ciências médicas e odontológicas devido sua composição química e propriedades terapêuticas. Este trabalho objetivou avaliar as propriedades físico-químicas das própolis produzidas nos municípios de Campo Grande e Naviraí, Mato Grosso do Sul. As amostras de própolis de cor verde, catalogadas como A1, A2 e A3 foram obtidas no apiário da Fazenda Escola Três Barras/Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande. Outras duas amostras de própolis de cor vermelha foram coletadas em Naviraí, catalogadas como V1 e V2. O material foi submetido a avaliação, determinando-se a massa mecânica, cera, cinzas, perda por dessecação, atividade de oxidação, compostos fenólicos, flavonoides, fenóis não tânico e potencial antioxidante. Os resultados, após tabulação, foram comparados com a legislação pertinente. As amostras de própolis A1, A2 e A3 apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos na legislação para os parâmetros gravimétricos (massa mecânica, cera, cinzas e perda por dessecação). Por outro lado, as amostras V1 e V2 não se enquadram nos parâmetros. Todas as amostras possuem atividade de oxidação dentro dos padrões, sendo que para compostos fenólicos, apenas as amostras V1 e V2 estão com valores inferiores aos padrões estabelecidos na legislação, enquanto para flavonoides, ficaram abaixo dos padrões as amostras A3, V1 e V2. A própolis de cor vermelha, em relação às demais amostras, pode ser caracterizada como de qualidade inferior, indicando que a localização geográfica da área de coleta e tipo de floração influenciou diretamente na qualidade da própolis.

Palavras-chave: *Apis mellifera*. Própolis Verde. Flavonoides. Compostos Fenólicos. Taninos.

Abstract

Propolis is a bee product used in medical and dental sciences due to its chemical composition and therapeutic properties. This study aimed to evaluate the physicochemical properties of propolis produced in the municipalities of Campo Grande and Naviraí, Mato Grosso do Sul. The green propolis samples, cataloged as A1, A2 and A3, were obtained from the apiary of Fazenda Escola Três Barras/Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande. Another two samples of red propolis were collected in Naviraí, cataloged as V1 and V2. The material was submitted to evaluation, determining the mechanical mass, wax, ash, loss on desiccation, oxidation activity, phenolic compounds, flavonoids, non-tannic phenols and antioxidant potential. The results, after tabulation, were compared with the relevant legislation. The propolis samples A1, A2 and A3 presented values within the standards established in the legislation for the gravimetric parameters (mechanical mass, wax, ash and loss by desiccation). On the other hand, samples V1 and V2 do not fit the parameters. All samples have oxidation activity within the standards, and for phenolic compounds, only samples V1 and V2 have values below the standards established in the legislation, while for flavonoids, samples A3, V1 and V2 were below the standards. The red propolis, in relation to the other samples, can be characterized as of inferior quality, indicating that the geographic location of the collection area and type of flowering directly influenced the quality of the propolis.

Keywords: *Apis mellifera*. Green propolis. Flavonoids. Phenolic compounds. Tannins.

1 Introdução

A própolis é uma mistura complexa de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, colhidas por abelhas da espécie *Apis mellifera* em brotos, flores e exsudatos de plantas, às quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen para a elaboração da resina (FUNARI; FERRO, 2006). É utilizada pelas abelhas para selar paredes da colmeia e sua entrada, reforçar a fronteira dos favos, e embalsamar invasores mortos, servindo como proteção (KIJUMGIEV *et al.*, 1999). A resina tem uso na medicina popular há séculos, devido sua ação biológica, cujo efeito é atribuído aos compostos fenólicos (MOREIRA *et al.*, 2008).

É considerado que a principal ação da própolis é

sua atividade antimicrobiana (antifúngica, antiviral e antibacteriana), além de apresentar outros benefícios, sendo utilizada como antitumoral, antioxidante, anti-inflamatória, hepatoprotetor, anestésico local, imunomodulador e antimutagênico, entre ações (KALOGEROPOULOS *et al.*, 2009). Deste modo, é uma importante alternativa terapêutica do ponto de vista econômico e eficácia farmacológica, por ser de fácil obtenção e por apresentar inúmeras propriedades farmacêuticas (SOUSA *et al.*, 2007).

Sua composição química é complexa e variada, estando intimamente relacionada com a flora de cada região e as espécies utilizadas pelas abelhas, além do período de coleta da resina e variabilidade genética das abelhas rainhas, que

também influencia na sua composição química (LUSTOSA *et al.*, 2008). Como consequência desta composição química variada, também ocorre uma variação nas suas atividades farmacológicas (MENEZES, 2005).

Basicamente a própolis contém de 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% de óleos essenciais e 5% de grãos de pólen, além de microelementos, tais como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B₁, B₂, B₆, C e E (PARK *et al.*, 2002). Alguns componentes estão presentes em todas as amostras, enquanto outros ocorrem somente em própolis colhidas de espécies particulares de plantas (VARGAS *et al.*, 2004).

Levando-se em consideração a variação na composição de própolis, objetivou-se avaliar as propriedades físico-químicas de resinas produzidas no apiário da Fazenda Escola Três Barras/Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande e na região de Naviraí, Mato Grosso do Sul.

2 Material e Métodos

2.1 Coleta das amostras de própolis

As amostras caracterizadas de cor verde, catalogadas como A1, A2 e A3, foram coletadas no apiário da Fazenda Escola Três Barras/Universidade Anhanguera-Uniderp, Campo Grande, coordenadas 20°33'33,77" S e 54°32'25,04" W. As amostras de própolis de cor vermelha, V1 e V2, são procedentes de Naviraí, coordenadas 23° 03' 54" S e 54° 11' 26" W V1 e V2.

2.2 Análises físico-químicas

As análises de massa mecânica, cera e atividade de oxidação foram desenvolvidas de acordo com a metodologia de Chaillou *et al.* (2004). As análises de teor de cinza e perda por dessecação, de acordo com a metodologia adaptada de Funari e Ferro (2006). Os resultados foram submetidos a análise estatística, os dados obtidos submetidos à análise de variância, e, quando significativos, as médias comparadas pelo teste t de Student, utilizando nível de significância de 5%.

2.3 Extrato etanólico

Os extratos foram obtidos a partir de 2,0 g das amostras de própolis em 30 mL de etanol (96%). Inicialmente 2,0 g de amostra da resina, após trituração e homogeneização, eram extraídas com 15 mL de etanol (96%) a 70 °C por 30 minutos, sob agitação constante. Os extratos então eram centrifugados a 7500 x g por 10 minutos, retirando-se o sobrenadante formado, o qual era armazenado em frasco âmbar a 5 °C. Ao resíduo presente no tubo de centrifuga adicionou-se, novamente, 15 mL de etanol (96%), repetindo-se a extração e a retirada do sobrenadante, com seu posterior armazenamento, com metodologia adaptada de Park *et al.* (2002).

2.4 Identificação dos grupos fenólicos (Acetato de Chumbo a 10%)

Foram pipetados 2,5 mL de cada extrato etanólico para tubos de ensaio e adicionado em seguida, 7,0 mL de etanol 96% e 0,5 mL de acetato de chumbo a 10%. Os tubos eram agitados e deixados em repouso por 24 horas, com procedimento adaptado de Matos (2009). Esta análise qualitativa compõe os parâmetros de controle de qualidade segundo a legislação vigente (BRASIL, 2001).

2.5 Análise de compostos fenólicos, flavonoides e fenóis não tânicos

Primeiramente, foi preparado o extrato metanólico das amostras, adaptando-se procedimentos descritos em Park *et al.* (2002). As análises de compostos fenólicos e flavonoides foram avaliadas de acordo com metodologia adaptada de Funari e Ferro (2006) e para fenóis não tânicos, metodologia adaptada de Fonseca e Librandi (2008).

2.6 Extrato metanólico

Os extratos foram preparados na concentração de 1000 mg / 30 mL, seguindo a metodologia já descrita para extrato etanólico de própolis.

2.7 Teor de compostos fenólicos

Inicialmente foi preparada uma curva padrão com ácido gálico, tendo-o como substância de referência, com a curva construída nas concentrações de 1 a 9 µg/mL. Em um balão volumétrico de 50 mL foram adicionados 30 mL de água destilada e adicionados 2,5 do reagente de Folin-Denis e, após 2 minutos, 5 mL de solução de carbonato de sódio a 7,5%. O volume de cada balão foi então ajustado com água destilada até 50 mL. As soluções foram deixadas em repouso em temperatura ambiente e, após 30 minutos, realizada a leitura em espectrofotômetro (760 nm). O branco do sistema foi preparado da mesma forma, porém utilizando-se água no lugar da amostra.

Para a quantificação das amostras utilizou-se uma alíquota de 3 mL de solução aquosa de própolis a 2mg/mL (obtida pela dissolução de 1,50 mL do extrato metanólico: 1000 mg / 30 mL, em 25 mL de água destilada).

2.8 Teor de flavonoides

Primeiramente, uma curva padrão com quercetina, tomada como substância de referência, foi construída nas concentrações de 0,05, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25 e, 0,3 µg/mL. Alíquotas de solução metanólica de quercetina foram transferidas para balões volumétricos de 25 mL, contendo 0,5 mL de solução de cloreto de alumínio a 5%, sendo o volume final de cada balão ajustado com metanol. Foi utilizado como branco do sistema, 0,5 mL da solução aquosa de cloreto de alumínio diluído em balão de 100 mL. Decorridos 30 minutos, foi realizada a leitura de cada solução a 425 nm, em espectrofotômetro (FENTO[®], Modelo

432). Para a quantificação de flavonoides na amostra, foram utilizados 2 mL de solução de própolis a 2 mg/mL (obtida pela dissolução de 1,50 ml do extrato metanólico (1000 mg / 30 mL), em 25 mL de metanol).

2.9 Teor de fenóis não tânicos

A quantificação foi realizada utilizando uma alíquota de 3 mL de solução aquosa de própolis à 2 mg/mL (obtida pela dissolução de 1,50 ml do extrato metanólico: 1000 mg / 30 mL, em 25 mL de água destilada). Em 5 tubos de ensaio contendo uma alíquota de 10 mL de solução aquosa, foi adicionado 0,1 g de pó, com a solução homogenizada em um agitador de tubos (PHOENIX®, Modelo AP-56) por 2 minutos, com o material ficando em repouso por 30 minutos; após este período, agitou-se novamente e em sequência a solução foi filtrada em papel de filtro qualitativo. Após este procedimento, foram adicionados 3 mL do filtrado em balão volumétrico de 50 mL contendo aproximadamente 30 mL de água destilada. Então foram adicionados 2,5 do reagente de Folin-Denis e, após 2 minutos, 5 mL de solução de carbonato de sódio 7,5%, sendo o volume de cada balão ajustado. As soluções foram deixadas em repouso em temperatura ambiente e, após 30 minutos foi realizada a leitura tomada em espectrofotômetro a 760 nm (FENTO®, Modelo 432), com os resultados desta análise utilizados para a determinação de taninos (FONSECA; LIBRANDI, 2008), com a utilização da mesma curva padrão de ácido gálico (FUNARI; FERRO, 2006).

2.10 Atividade sequestradora do radical livre DPPH

A medida da atividade foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Salgueiro e Castro (2016). A mistura de reação foi constituída da adição de 0,5 mL de cada extrato, 3 mL de etanol e 0,3 mL da solução 0,5 mM do radical DPPH em metanol. A leitura da absorbância foi feita após 45 minutos, em espectrofotômetro a 517 nm (UV Mini 1240). As amostras e as substâncias de referência, butil-hidroxitolueno (BHT), foram avaliadas na concentração final de 90 µg/mL, com a atividade antirradical determinada na forma de atividade antioxidante (AA), calculada por meio da taxa de declínio da absorbância da solução de DPPH - amostras e padrões, após 45 min de reação em relação à solução referência (DPPH em etanol), de acordo com a fórmula:

% Atividade antioxidante = $100 - ((A_{\text{amostra}} - A_{\text{branco}}) * 100) / A_{\text{controle}}$, onde: A_{amostra} = absorbância da solução DPPH (amostras); A_{branco} = absorbância da solução das amostras sem adição de DPPH; e, A_{controle} = absorbância da solução referência de DPPH (etanol), com resultados expressos em CE50 (µg/mL).

3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos indicam que a maior parte das amostras, com exceção da cera (vermelha e vermelha-verde) encontram-se dentro das normas estabelecidas pela legislação (Quadro 1).

Quadro 1 - Resultados das análises de massa mecânica, cera, cinzas e perda por dessecação das amostras de própolis verde e verde-resinosa, resinosa, vermelha, vermelha-verde e dados da legislação vigente (massa bruta de própolis - m/m), de acordo com Brasil (2001)

Análises	Verde	Verde - resinosa	Resinosa	Vermelha	Vermelha - verde	Brasil (2001) em m/m
Massa mecânica	39%±0,2a	27%±0,3b	26%±0,1b	28%±0,1b	10%±0,2c	até 40%
Cera	14%±0,3c	21%±0,2b	24%±0,1b	32%±0,3a	31%±0,5a	até 25%
Cinzas	3%±0,1a	3%±0,1a	2%±0,2a	2%±0,1a	2%±0,0a	até 5%
Perda dessecação	8%±0,2a	7%±0,4a	6%±0,4a	5%±0,4a	5%±0,2a	até 8%

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, teste de t de Student a 5% de probabilidade.

Fonte: dados da pesquisa.

3.1 Teor de massa mecânica

O teor máximo estabelecido pela legislação é de 40% (BRASIL, 2001), sendo que os resultados obtidos indicaram valores entre 10 a 39%. As médias referentes as amostras de própolis verde-resinosa, resinosa e vermelha são estatisticamente iguais ($P < 0,05$), diferindo estatisticamente da própolis verde e vermelha-verde, sendo que estas duas são estatisticamente diferentes entre si ($P < 0,05$). A própolis verde se destaca, com maior valor entre todas as resinas, resultado que pode estar relacionado a presença de resíduos de folhas, provavelmente do alecrim do campo, planta de preferência da *A. melífera* para produção de própolis verde em Mato Grosso do Sul (MARÓSTICA JUNIOR *et al.*, 2008).

Em trabalho realizado em Mato Grosso do Sul, municípios

de Campo Grande, Mundo Novo e Angélica, os valores encontrados de massa mecânica foram de 31,90, 35,22 e 37,10%, respectivamente (MELO; MATSUDA; ALMEIDA-MURADIAN, 2012), valores superiores aos encontrados por estes pesquisa, com exceção da própolis verde (39%). A grande variação nos valores de massa é confirmada por Chaillou *et al.* (2004), que encontraram valores entre 9,97 a 38,96% em diferentes locais da Argentina, demonstrando que na dependência da região ocorrem grandes variações nos teores de massa. Esta situação ocorre devido ao fato que a massa mecânica está relacionada às partículas incorporadas à própolis durante o beneficiamento pelas abelhas ou no processo de retirada das colmeias, como fragmentos de folhas, pedaços de insetos, que é muito variável, na dependência do local

de coleta (MELO; MATSUDA; ALMEIDA-MURADIAN, 2012).

3.2 Teor de cera

O teor de cera está dentro dos padrões permissíveis na legislação vigente (BRASIL, 2001) que é no máximo 25%. Entretanto, os valores para própolis vermelha (32%) e vermelha-verde (31%) estão acima do permitido, sendo ambos estatisticamente iguais ($P < 0,05$) e se diferenciando estatisticamente das demais amostras. Com relação a própolis verde, ela apresentou o menor teor de cera, diferenciando-se estatisticamente das demais ($P < 0,05$). Em relação a outros trabalhos, amostras da região noroeste do Paraná, em diferentes épocas do ano (verão e inverno), indicaram valores faixa de 12,1 a 33,4% (FRANCO *et al.*, 2000), dados similares aos encontrados por este trabalho. Souza *et al.* (2007), em estudos realizados com própolis das microrregiões de Franca-SP e Passos-MG, também demonstram variabilidade de resultados, entre 8,68 e 21,35%, o que confirma que regiões distintas produzem resultados variáveis. Essa situação é relatada por Chaillou *et al.* (2004), com amostras procedentes da Argentina, com teores entre 9,97 a 38,96%.

A própolis é uma mistura complexa e seus principais componentes fenólicos (princípios ativos) não estão presentes na cera. Deste modo, um menor teor de cera pode indicar um elevado teor de resina e sua quantificação torna-se um parâmetro importante para a qualidade da própolis (FUNARI; FERRO, 2006). O teor de cera pode variar de região para região, segundo Franco *et al.* (2000), com elevados teores podendo ocorrer devido à necessidade de uma “propolização” mais intensa do que o normal no período de inverno, em relação ao período de verão, o que ocorre devido a necessidade de vedação da colmeia.

3.3 Teor de cinzas

O teor de cinzas das amostras de própolis foi estatisticamente igual e dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), que é no máximo 5%, com sua determinação evidenciando o grau de substâncias residuais não voláteis na própolis. Em relação ao conteúdo encontrado por outros autores, Cunha *et al.* (2004), em trabalho em

diferentes locais da região sudeste, indicaram valores entre 2,5 e 4,6% e entre 1,9 a 7,2%, região Sul. Já Longhini *et al.* (2007), 3,2%, demonstrando que os valores obtidos para este trabalho estão dentro do esperado.

Os valores normalmente obtidos para matérias-primas de origem sintética ou vegetal variam em torno de 1%, mas não podem ser considerados para as resinas, pois estas contêm altos teores de gomo-resina, entre outros materiais, que podem reter nutrientes e elevar o valor de cinzas (FRANCO *et al.*, 2000). Esta análise é particularmente importante para amostra de própolis comercializada em pó, pois pode indicar uma possível adulteração pela adição de impurezas (FUNARI; FERRO, 2006).

3.4 Perda por dessecação

Em relação a dessecação, os valores obtidos estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), de 8%, sendo que todas as amostras são estatisticamente iguais. Os valores encontrados são equivalentes ao relatados por Sousa *et al.* (2007), entre 5,3 e 7,7% para própolis produzidas nas microrregiões de Franca e Passos. Já Longhini *et al.* (2007) relatam uma média de 7,9% de perda por dessecação, com valores em própolis provenientes da região de Maringá-PR na faixa de 5,3 e 14,1%, superiores aos encontrados por este trabalho.

3.5 Compostos fenólicos, taninos, flavonoides e atividade de oxidação

Com relação à atividade de oxidação das amostras, todas estão de acordo com a legislação (BRASIL, 2001) que é até 22 segundos, indicando atividade antioxidante, com as amostras vermelha e vermelha-verde não se diferenciaram estatisticamente entre si e com menor atividade, em relação as própolis verde, verde-resinosa e resinosa (iguais entre si e com maior atividade antioxidante) (Quadro 2). Os resultados obtidos são coerentes aos citados por Nascimento *et al.* (2007), que relatam menor atividade antioxidante para própolis vermelha. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados em 3 regiões diferentes de Santiago del Estero, Argentina, por Chaillou *et al.* (2004), entre 4 a 18 segundos (Valor médio de 9,8 segundos).

Quadro 2 - Resultados da atividade de oxidação (A.O.) em segundos (s), compostos fenólicos (C.F.), potencial antioxidante (DPPH) e dados da legislação vigente, de acordo com Brasil (2001), em massa bruta de própolis (m/m)

Análises	Verde	Verde-resinosa	Resinosa	Vermelha	Vermelha-verde	Brasil (2001) em m/m
A.O.	3s±0,0b	4s±0,1b	4s±0,2b	8s ±0,2a	7s ±0,3a	Até 22 s
C.F.	9,2%±0,1a	7,2%±0,2a	9,1%±0,1a	0,5%±0,0b	0,5%±0,0b	Mínimo 5%
Flavonoides	2,3%±0,2a	2,0%±0,1a	0,2%±0,0b	0,2%±0,0b	0,3%±0,0b	Mínimo 0.5%
Taninos	1,5%±0,0a	1,8%±0,0a	1,6%±0,0a	0,3%±0,0b	0,0%±0,0b	*
Potencial antioxidante	310,2±0,1a	295,7±0,5a	231,5±1,1a	198,7±1,2	256,9±0,0a	*
CE ₅₀	21,2±0,9d	30,6±1,1c	57,7±2,2a	69,4±0,7a	49,1±1,3b	*

*Legislação não estabelece padrões de qualidade para este parâmetro.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em comparação com a própolis produzida nas microrregiões de Franca e Passos, os valores encontrados estão abaixo dos relatados por Sousa *et al.* (2007), entre de 9,0 à 54,7 segundos. A análise com DDPH confirmam que a própolis verde tem maior potencial antioxidante, seguido da verde-resinosa, vermelha-verde e resinosa, com menor potencial para a própolis vermelha. A atividade antioxidante, segundo Park *et al.* (1998), pode estar relacionada com a presença de flavonoides, classe de metabólitos secundários que podem ser considerados os principais compostos fenólicos que compõe a própolis.

Os resultados obtidos para compostos fenólicos estão dentro dos padrões permissíveis, segundo a legislação, para as amostras de própolis verde (9,2%), verde-resinosa (7,2%) e resinosa (9,1%), com as demais apresentando teores abaixo de 0,5%. De acordo com Choi *et al.* (2006), os teores de compostos fenólicos totais para amostras procedentes da Coreia variaram entre 1,6 a 2,1%, considerados elevados em relação aos valores citados para o Brasil, 1,2%. Já Chaillou *et al.* (2004), ao analisarem amostras de diferentes locais da Argentina, citaram valores médios entre 4,2 a 25,3%, muito acima dos encontrados por este trabalho.

Para flavonoides, as amostras resinosa, vermelha e vermelha-verde apresentaram teores abaixo do estabelecido na legislação (mínimo 0,5%), enquanto as amostras verde e verde-resinosa, teores > de 0,5%. Amostras produzidas em diferentes locais da Argentina indicaram o teor de flavonoides entre 0,23 à 2,2%, inferiores aos obtidos com a própolis produzida no Brasil e relatada neste trabalho (CHAILLOU *et al.*, 2004). Já Souza *et al.* (2007) determinaram o teor de flavonoides totais para amostras de própolis procedentes de São Paulo e Minas Gerais, com teores médios variando entre 0,12 à 2,1%, com resultados da análise de atividade antioxidante ficando abaixo de 12 segundos. Longhini *et al.* (2007) encontraram valores de 1,8% para própolis procedente do norte do Paraná, cujo apiário está localizado no interior de uma reserva de eucaliptos e ao redor de uma mata nativa. Franco *et al.* (2000), analisando amostras da mesma região em diferentes épocas do ano, encontraram o teor de flavonoides de 1,7 à 5,5%.

Os teores de flavonoides evidenciados em amostras de própolis não apresentam o mesmo perfil, sendo considerado a décadas controversos os valores encontrados nas amostras brasileiras (PEREIRA; SEIXAS; AQUINO NETO, 2002). Por outro lado, os compostos fenólicos, representado pelos ácidos fenólicos, são em geral mais abundantes e majoritários (FRANZ *et al.*, 2018).

A análise de teor de taninos não compõe os parâmetros de controle de qualidade, segundo a legislação vigente (BRASIL, 2001). Entretanto, está é uma informação importante, levando-se em consideração que este composto altera a palatabilidade do produto. Neste trabalho, os teores de taninos variaram de 0,02% a 1,8%, com a menor média para a própolis vermelha-

verde e a maior, própolis verde-resinosa. Os resultados obtidos demonstram que os taninos não interferem no sabor do mel colhido.

4 Conclusão

As amostras de própolis verde, verde-resinosa e resinosa apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos na legislação para os parâmetros gravimétricos (massa mecânica, cera, cinzas e perda por dessecação) exceto para as amostras de própolis vermelha e vermelha-verde.

Em relação a atividade de oxidação, todas as amostras apresentaram atividade antioxidante dentro dos padrões. Para compostos fenólicos, apenas as amostras de própolis vermelha e vermelha-verde estão abaixo dos padrões estabelecidos na legislação e em relação ao teor de flavonoides, ficaram abaixo dos padrões as amostras resinosa, vermelha e vermelha-verde. Deste modo, os resultados indicaram que a própolis vermelha e vermelha-verde, em relação as demais resinas, podem ser caracterizadas de qualidade inferior.

Agradecimentos

A pesquisa trabalho foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e, da Universidade Anhanguera-Uniderp. Ao Apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Universidade Anhanguera-Uniderp, FUNADESP e pelo apoio financeiro e a Bolsas de Produtividade, PQ1C e PQ2.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 3. ANEXO VI. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de própolis. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília*, 19 jan. 2001. jan. 2021.
- CHAILLOU, L.L.; HERRERA, H.A.; MAIDANA, J.F. Estudio del propoleos del Santiago del Estero, Argentina. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.24, n.1, p.11-15, 2004. doi: 10.1590/S0101-20612004000100003
- CHOI, Y.M. *et al.* Antioxidant and antimicrobial activities of propolis from several regions of Korea. *LWT - Food Science and Technology*, v.39, n.7, p.756-761, 2006. doi: 10.1016/j.lwt.2005.05.015
- CUNHA, I.B.S. *et al.* Factors that influence the yield and composition of Brazilian propolis extracts. *J. Braz. Chem. Soc.*, v.15, n.6, p.964-970, 2004. doi: 10.1590/S0103-50532004000600026
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Base de dados sobre áreas urbanizadas nos municípios do Brasil*. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpem.embrapa.br/conteudo/uf/ms.html>>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- FONSECA, P.; LIBRANDI, A.P.L. Avaliação das características físico-químicas e fitoquímicas de diferentes tinturas de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*). *Rev. Bras. Ciênc. Farm.*, v. 44, n. 2, p. 271-277, 2008. doi: 10.1590/S1516-93322008000200012
- FRANZ, G.M. *et al.* Análise polínica e compostos fenólicos de mel e própolis do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Ibero-Am.*

- Ciênc. Ambient.*, v.9, n.1, p.13-25, 2018. doi: 10.6008/SPC2179-6858.2018.001.0002
- FRANCO, S.L. *et al.* Caracterização farmacognóstica da própolis da região de Maringá. *Rev. bras. farmacogn.*, v.9, n.10, p.1-10, 2000. doi: 10.1590/S0102-695X2000000100001
- FUNARI, C.S.; FERRO, V.O. Análise de própolis. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.26, n.1, p.171-178, 2006. doi: 10.1590/S0101-20612006000100028
- KALOGEROPOULOS, N. *et al.* Chemical composition, antioxidant activity and antimicrobial properties of propolis extracts from Greece and Cyprus. *Food Chem.*, v.116, p.452-461, 2009. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.02.060
- KUJUMGIEV, A. *et al.* Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J. Ethnopharmacol.*, v.64, p.235-240, 1999. doi: 10.1016/S0378-8741(98)00131-7
- LONGHINI, R. *et al.* Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. *Rev. Bras. Farmacogn.*, v.17, n.3, p.388-395, 2007. doi: 10.1590/S0102-695X2007000300015
- LUSTOSA, S.R. *et al.* Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. *Rev. Bras. Farmacogn.*, v.18, n.3, p.447-454, 2008. doi: 10.1590/S0102-695X2008000300020
- MELO, A.A.M.; MATSUDA, A.H.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Identidade e qualidade da própolis proveniente de quatro regiões do Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.71, n.3, p.540-548, 2012.
- MARÓSTICA JUNIOR, M.R. *et al.* Comparison of volatile and polyphenolic compounds in Brazilian green propolis and its botanical origin *Baccharis dracunculifolia*. *Food Sci Technol*, v. 28, n. 1, p. 178-181, 2008. doi: 10.1590/S0101-20612008000100026
- MATOS, J. F. A. *Introdução a fitoquímica experimental*. UFC, 2009.
- MENEZES, H. Própolis: uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. *Arq. Inst. Biol.*, v. 72, n. 3, p. 405-411, 2005.
- MOREIRA, L. *et al.* Antioxidant properties, total phenols and pollen analysis of propolis samples from Portugal. *Food Chem. Toxicol.*, v.46, n.11, p.3482-3485, 2008. doi: 10.1016/j.fct.2008.08.025
- NASCIMENTO, E.A. *et al.* Atividade antioxidante de própolis verde, marrom e avermelhada de regiões que contêm alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*). *Mensagem Doce*, 92, 2007. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/92/msg92.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- PARK, Y.K. *et al.* Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 18, n. 3, p. 313-318, 1998. doi: 10.1590/S0101-20611998000300011
- PARK, Y.K. *et al.* Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. *Ciênc. Rural*, v. 32, n. 6, p. 997-1003, 2002. doi: 10.1590/S0103-84782002000600013
- PEREIRA, A.S.; SEIXAS, F.R.M.S.; AQUINO NETO, F.R. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. *Quim. Nova*, v.25, n.2, p.321-326, 2002. doi: 10.1590/S0100-40422002000200021
- SALGUEIRO, F.B.; CASTRO, R.N. Comparação entre a composição química e capacidade antioxidante de diferentes extratos de própolis verde. *Quim. Nova*, v.39, p.1192-1199, 2016. doi: 10.21577/0100-4042.20160136
- SOUSA, B.J.P.B. *et al.* Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. *Rev. Bras. Farmacogn.*, v.17, n.1, p.85-93, 2007. doi: 10.1590/S0102-695X2007000100017
- VARGAS, A.C. *et al.* Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. *Ciênc. Rural*, v. 34, n. 1, p. 159-163, 2004. doi: 10.1590/S0103-84782004000100024