

ELAINE MARIA LOUREIRO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA EM
CÁCERES-MT**

Dissertação apresentada à
Universidade do Estado de Mato
Grosso, para obtenção do título de
Mestre, em Ciências Ambientais.

CÁCERES
Mato Grosso
2008

ELAINE MARIA LOUREIRO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA EM
CÁCERES-MT**

Dissertação apresentada à
Universidade do Estado de Mato
Grosso, para obtenção do título de
Mestre, em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a Carla Galbiati

CÁCERES
Mato Grosso
2008

L892a Loureiro, Elaine Maria.
Avaliação da qualidade da própolis produzida em
Cáceres - MT / Elaine Maria Loureiro. – Cáceres, 2008.
102 f. ; 30 cm. Il. Col. ; Graf.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) -
Universidade do Estado de Mato Grosso, 2008.

Orientador: Carla Galbiati

1. Apicultores. 2. Etnoconhecimento. 3. Própolis. I. Autor.
II. Título.

CDU 504:638.1

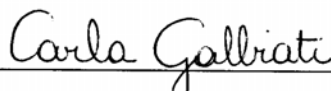
ELAINE MARIA LOUREIRO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA PRÓPOLIS PRODUZIDA EM
CÁCERES-MT**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada como requisito para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Ambientais

Cáceres-MT, 26 de abril 2008

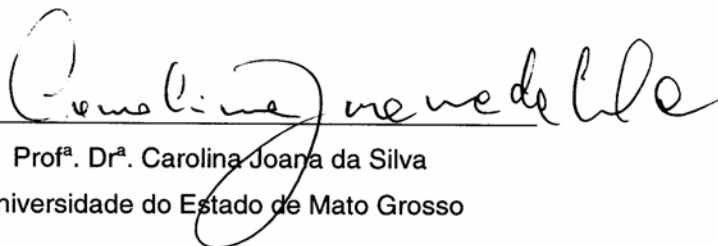
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Carla Galbiati

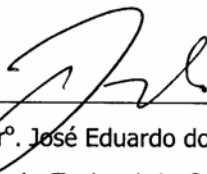
Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof^ª. Orientadora



Prof^ª. Dr^ª. Carolina Joana da Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso



Prof^º. Dr^º. José Eduardo dos Santos

Universidade Federal de São Carlos

DEDICATÓRIA

A toda a minha família que sempre estiveram presente incentivando e apoiando-me nos momentos vivenciados no decorrer de mais uma conquista.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais.

À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

À prof^a Dr^a Carla Galbiat pela orientação, motivação e apoio prestado durante a realização da pesquisa.

À pesquisa Implantação do Programa – Arranjo Produtivo Local em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso-CETApis, pelo apoio financeiro para execução do projeto e também à equipe de professores e bolsistas que sempre estiveram prontos para me auxiliar nas atividades desempenhadas durante a pesquisa. Aos técnicos dos Laboratórios da UNEMAT pelo empréstimo de materiais para realização das análises laboratoriais.

À prof^a Dr^a Esther Bastos coordenadora do Laboratório de Recursos Vegetais e Apiterápticos FUNED, Belo Horizonte - MG, pela co-orientação e realização das análises físico-químicas e antimicrobianas e as técnicas pelo apoio durante a realização das análises laboratoriais.

Aos apicultores Felix Antenor Labaig e Alexandre Brayloswky Fernandes por cederem seus apiários para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos apicultores entrevistados por compartilharem os seus conhecimentos apícolas.

Aos meus pais Emilio e Nair pelo incentivo, dedicação e por tudo que fizeram e fazem por mim e ao meu irmão Emilio por toda atenção prestada.

Aos meus filhos Joselayne, Josedemar Júnior, Josiel e Jonathan pela alegria, dedicação e compreensão pelos momentos vividos.

Ao meu esposo Josedemar pelo carinho e compreensão neste momento de mais uma conquista.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram com esta pesquisa.

A Deus por instruir-me com sabedoria nos momentos preciosos desta vida e por me abençoar em mais uma etapa vencida nesta vida.

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	10
Lista de Figuras.....	11
Listas Tabelas.....	14
INTRODUÇÃO GERAL.....	15
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA GERAL.....	18
CAPÍTULO I: Caracterização físico-química e antimicrobiana da própolis produzida em Cáceres-MT.....	20
Resumo.....	20
Abstract.....	21
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	24
Resultados e Discussão.....	34
Conclusão.....	51
Referências Bibliográficas.....	52
Anexo 01: Resultado mensal das análises físico-químicas da própolis produzidas em dois apiários na cidade de Cáceres-MT.....	56
CAPÍTULO II: A sazonalidade influencia na produção e na qualidade da própolis de Cáceres-MT?.....	57
Abstract.....	57
Resumo.....	58
Introdução.....	59
Material e Métodos.....	61
Resultados e Discussão.....	67
Referências Bibliográficas.....	84
CAPÍTULO III: Usos e características da qualidade da própolis para os apicultores da APIALPA (Cáceres, MT).....	87
Abstract.....	87
Resumo.....	87
Introdução.....	88
Metodologia.....	90

Resultados e Discussão.....	91
Referências Bibliográficas.....	100

RESUMO

Apicultura é uma atividade que abrange todos os requisitos do tripé da sustentabilidade. A própolis apresenta propriedades farmacológicas e atividades antimicrobianas, influenciadas pela biodiversidade. Devido aos diversos tipos de própolis a Legislação brasileira estabelece características sensoriais e requisitos físico-químicos de qualidade para comercialização e consumo. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade da própolis produzida em Cáceres-MT. As amostras de própolis foram coletadas mensalmente em dois apiários, em três colméias por apiário com coletor de própolis inteligente-CPI, no período de agosto/2006 a julho/2007. A qualidade da própolis foi determinada por meio das características sensoriais: cor, sabor e textura e os requisitos físico-químicos: umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides, também foi avaliada a atividade antimicrobiana. Na análise estatística foi usado o teste do Q^2 para comparar os valores dos requisitos físico-químicos da própolis com as exigências da Legislação Brasileira. A atividade antimicrobiana foi avaliada pelo halo de inibição ≥ 13 mm para *S. aureus*, *E. coli* e *C. albicans*. Para testar a influência da sazonalidade e da fitofisionomia do local dos apiários sobre a produção e a qualidade da própolis foram realizadas ANOVA da regressão linear, tendo como variável resposta a produção de própolis e como variáveis explicativas a sazonalidade (x1), a fitofisionomia do local do apiário (x2) e a interação x1: x2. O mesmo modelo foi usado para os requisitos de qualidade. A qualidade da própolis também foi investigada na visão do conhecimento empírico da comunidade dos apicultores de Cáceres. Para isto foi usada entrevista estruturada e parcialmente estruturada. A amostragem Bola de Neve proporcionou a identificação da rede social dos apicultores. A própolis dos apiários apresentou qualidade para as características sensoriais. No apiário 1 a própolis não apresentou características de qualidade perante os requisitos físico-químicos estabelecidos pela Legislação e os extratos de própolis não apresentaram atividade antimicrobiana para os microorganismos testados. No apiário 2 a própolis apresentou características de qualidade de acordo com a Legislação e os extrato de própolis apresentaram eficiência para *S.aureus*, algumas amostras inibiram o crescimento para *E. coli*. Porém nenhuma amostra analisada nos apiários apresentou eficiência para *C. albicans*. A sazonalidade não influenciou na produção da própolis ($p \geq 0.05$) e nem nos requisitos físico-químicos da própolis ($p \geq 0.05$), exceto massa mecânica ($p = 0.05$) e extrato seco ($p < 0.05$). A fitofisionomia do local dos apiários não influenciou na produção da própolis ($p \geq 0.05$), porém determinou os requisitos físico-químicos da própolis ($p < 0.05$), exceto umidade ($p = 0.10$) e flavonóides ($p > 0.05$). A interação entre a sazonalidade e a fitofisionomia do local dos apiários não influenciou a produção de própolis e nem os requisitos físico-químicos da própolis ($p = \geq 0.05$), exceto para cera ($p = 0.03$) e extrato seco ($p = 0.01$). A análise das entrevistas com os apicultores mostrou que eles estão organizados em uma Associação. Para os apicultores a própolis é um antibiótico natural, coletada esporadicamente, sendo usada para aromatizar a pinga e para comercialização medicinal. A própolis de qualidade segundo eles apresenta cor preta, pegajosa e amarga. A maioria dos apicultores citou o faveiro como a possível origem botânica da própolis preta.

Palavras-chave: própolis, qualidade, apicultores, etnoconhecimento

ABSTRACT

Beekeeping is an activity that covers all the requirements of the tripod of sustainability. Propolis presents pharmacological properties and antimicrobial activity, influenced by biodiversity. Due to various types of propolis the Brazilian legislation establishes sensory characteristics and physical and chemical requirements of quality for marketing and consumption. This research aimed to evaluate the quality of propolis produced in Cáceres-MT. Samples of propolis were collected monthly in two apiaries in three beehives per apiary with propolis intelligent collector-CPI between August 2006 and July 2007. The quality of propolis was determined by means of the sensory characteristics: color, taste and texture and the physical and chemical requirements: humidity, mechanical mass, wax, oxidation index, dry extract, and total phenolics and flavonoids. Antimicrobial activity was also evaluated. In the statistical analysis we used the Q^2 test to compare the values of physical and chemical requirements of propolis with the requirements of the Brazilian legislation. The antimicrobial activity was evaluated by inhibition halo of ≥ 13 mm for *S. aureus*, *E. coli* and *C. albicans*. To test the influence of seasonality and phytophysiognomy the site of apiaries on the production and quality of propolis it was used ANOVA of linear regression, with propolis production as the response variable and the month of collection (x1), the apiary location (x2) and the interaction x1: x2 as the explanatory variables. The same model was used to the quality requirements. The quality of propolis was also investigated in the view of empirical knowledge of the Cáceres beekeepers community. Structured and partially structured interviews were used. The Snow Ball sampling provided the identification of the social network of beekeepers. The propolis have presented quality to the sensory characteristics. In apiary 1 propolis did not presented quality characteristics to the requirements physical and chemical requirements established by the Legislation and the extracts of propolis showed no antimicrobial activity for microorganisms tested. In apiary 2 the propolis presented quality characteristics according to the Legislation and the propolis extracts presented efficiency against *S. aureus*, some samples inhibited the growth of *E. coli*. But none of the samples presented efficiency against *C. albicans*. The seasonality did not influence propolis production ($p \geq 0.05$), nor the physical and chemical requirements of propolis ($p \geq 0.05$), except mechanical mass ($p = 0.05$) and dry extract ($p < 0.05$). The phytophysiognomy the site of apiaries did not influence propolis production ($p = \geq 0.05$), but it influenced physical and chemical requirements ($p < 0.05$), except humidity ($p = 0.10$) and flavonoids ($p > 0.05$). The interaction between the seasonality and phytophysiognomy the site of apiaries did not influence propolis production ($p = \geq 0.05$) nor the physical and chemical requirements ($p = \geq 0.05$), except for wax ($p = 0.03$) and dry extract ($p = 0.01$). The analysis of the interviews with beekeepers showed that they are organized in an Association. For beekeepers propolis is a natural antibiotic, sporadically collected, being used to flavor cachaça and to medicinal marketing. The propolis with quality according to them is black, sticky and bitter. Most beekeepers quoted the "faveiro" as possible botanical origin of black propolis.

Key-words: propolis, quality, beekeepers, ethnological knowledge.

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
1 - Localização da área urbana de Cáceres-MT e das áreas de estudo: 1 - apiário 1 localizado em uma área de Pantanal na Fazenda Nossa Senhora Aparecida; 2 - apiário 2 localizado em uma área de Cerrado na Fazenda Girau.....	25
2 - Localização da área de estudo na Fazenda Nossa Senhora Aparecida em Cáceres-MT: a) apiário 1 no fragmento de sucessão vegetacional; b) Vista da Baía Negra localizada a 3 km do apiário 1.....	26
3 - Localização da área de estudo na Fazenda Girau em Cáceres/MT: a) apiário 2 em fragmento de Cerrado; b) Pastagem cultivada com várias árvores adultas de faveiro (<i>Pterodon emarginatus</i>).....	27
4 - a) Vista do coletor tipo CPI sobre uma colméia tipo Langstrot, entre duas melgueiras; b) Coletor tipo CPI com própolis nas frestas, c) Quadro da melgueira, ao lado da fresta do CPI, com própolis depositada na cera....	28
5 - a) Própolis marrom produzida no apiário 1, localizado na Fazenda Nossa Senhora Aparecida; b) Própolis preta produzida no apiário 2, localizado na Fazenda Girau.....	35
6 - Extratos alcoólicos de própolis produzida nos apiários em estudo.....	36
7 - Demonstrativo do halo de inibição perante os microorganismos testados: a) bactéria gram-positiva <i>S. aureus</i> , sendo os números 7, 9 e 11 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 8, 10 e 12 pelo EAP do apiário 1; b) bactéria gram-negativa <i>E. coli</i> , sendo os números 13, 15 e 17 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 14, 16 e 18 pelo EAP do apiário 1; c) Demonstrativo da ação negativa dos EAP para a levedura <i>C. albicans</i> , sendo os números 7, 9 e 11 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 8, 10 e 12 pelo EAP do apiário 1.....	48
1 - Produção de própolis (grama) nos períodos chuvoso e seco em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade (Sazonalidade $p=0.67$).....	68
2 - Índice de massa mecânica (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p=0.05$).....	71
3 - Teor de massa mecânica em função da fitofisionomia do local dos	

apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Modelo estatístico simplificado: $F_{1,21} = 1.258$; $p = 0.04$).....	72
4 - Índice do Teor de cera (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p = 0.19$).....	73
5 - Teores de cera das amostras de própolis em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p < 0.01$).....	74
6 - Teores de cera das amostras de própolis em função da interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade (Interação $p = 0.03$).....	75
7 - Índice de oxidação das amostras de própolis em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Modelo simplificado: $F_{1,21} = 281.95$; $p < 0.01$).....	76
8 - Teor do extrato seco nos EAP (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p = 0.002$).....	78
9 - Teor do extrato seco nos EAP (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p < 0,01$).....	78
10 - Teor do extrato seco dos EAP das amostras de própolis em função da interação entre a fitofisionomia do local dos apiários e a sazonalidade de coleta (Interação $p = 0.011$).....	79
11 - Teores de flavonóides nos EAP (%) em função do local do apiário em Cáceres-MT. Apiário 1 em vegetação de Pantanal e apiário 2 em vegetação de Cerrado.....	81
12 - Teores de flavonóides nos EAP (%) em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p = 1$).....	82

1 - Tempo investido na apicultura e outras atividades.....	93
2 - Rede social dos apicultores de Cáceres-MT: [1] primeiro apicultor entrevistado selecionado, [2 a 7] apicultores indicados e entrevistados, [1, 2, 6 e 7] apicultores mais indicados e [8 e 9] apicultores indicados e não entrevistados. As setas representam o número de indicações recebidas pelos apicultores.....	94
3 - Uso e manejo da própolis pelos apicultores de Cáceres, MT.....	95
4 - Comparação entre qualidade da própolis em relação as característica observadas pelos apicultores e da Legislação.....	97
5 - Plantas citadas pelos apicultores, utilizada pelas abelhas para produção da própolis.....	99

LISTA DE TABELAS

	Páginas
1 - Características sensoriais das amostras de própolis bruta e dos extratos de própolis produzida em Cáceres.....	35
2 - Resultado das análises físico-químicas da própolis produzidas em dois apiários na cidade de Cáceres-MT.....	39
3 - Resultado da atividade antimicrobiana da própolis produzidas em dois apiários da cidade de Cáceres-MT.....	46
1 - Resumo da análise de variância das variáveis de qualidade da própolis: umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides estudada no período de agosto de 2006 a julho de 2007, Cáceres-MT.....	70
1 - Caracterização dos apicultores entrevistados em Cáceres-MT.....	92
2 - Ação biológica e terapêutica da própolis conhecida pelos apicultores e comprovada.....	96
3 - Lista de espécies citadas como fonte de resina para produção de própolis.....	98

INTRODUÇÃO GERAL

A riqueza de recursos naturais constitui um elemento importante para atividade humana e conseqüentemente, o seu uso hoje é preocupação comum à humanidade (ALBAGLI, 2003). Principalmente devido aos serviços do ecossistema relacionados a esses recursos, que fornecem benefícios para homem advindo dos serviços de suporte, que estão relacionados aos serviços de provisão, regulação e cultural (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). As abelhas exercem a função de polinizadores e atuam no serviço de suporte na produção primária. Dentre essas *Apis mellifera* é usada na atividade apícola e exerce também função de provisão de alimento, sendo por isto geradora de renda e favorece o meio ambiente, permitindo ao homem utilizar e conservar a biodiversidade (SOUZA, 2004) e assim manter os benefícios dos serviços do ecossistema.

De maneira geral, a apicultura em comparação com outras atividades que envolvem alta tecnologia é uma atividade econômica de baixo impacto ambiental que possibilita a utilização constante dos recursos naturais, preservando o meio ambiente.

Entre os produtos apícolas destaca-se a própolis, que é uma resina produzida pelas abelhas, oriunda da mistura de secreções produzidas pelas abelhas e diferentes partes de plantas, como brotos, botões florais e exsudados resinosos (GHISALBERTI, 1979).

Atualmente a própolis vem conquistando espaço no campo terapêutico devido as suas propriedades farmacológicas como: antiinflamatória, antibiótica, antioxidante, antifúngica, antiviral e antitumoral (PARK et al. 1999; MARCUCCI, 2006; MENEZES, 2006).

Para comercialização da própolis um dos requisitos é a qualidade definida pelos requisitos físico-químicos. A composição química da própolis pode variar de acordo com a diversidade vegetal, sendo que sua qualidade está diretamente relacionada com a flora da região (MARCUCCI, 1996; 2006; PARK et al. 1997)

Desta maneira variações consideráveis na qualidade da própolis estão relacionadas com o local de produção. Por este motivo faz-se necessário um estudo individualizado da própolis produzida em cada local (PARK et al. 2002). A variação sazonal influencia na diversidade vegetal e por isto influencia também a produção e composição química da própolis. Esta informação é importante, pois pode indicar se existe maior concentração de compostos biologicamente ativos em determinadas épocas do ano e locais (BANKOVA et al. 1998).

A identificação dos compostos químicos existentes na própolis é investigada por meio de análises físico-química e antimicrobiana. Os requisitos físico-químicos da própolis para o consumo humano estão estabelecidos na legislação brasileira (BRASIL, 2001a; 2001b), nos quais apresentam teores máximos e mínimos dos compostos químicos, aceitáveis para o consumo humano. A legislação também padroniza as características sensoriais da própolis como cor, aroma e textura (BRASIL, 2001a) que podem ser realizadas pelos próprios apicultores.

O conhecimento da qualidade da própolis pelos apicultores está inserido no conhecimento local e expressa determinada sabedoria pessoal ou comum, assim como a síntese cultural e histórica da comunidade. Esse tipo de conhecimento está enquadrado na etnoecologia, que estuda as concepções, percepções e conhecimentos sobre a natureza, que permitem às sociedades produzir e reproduzir as condições materiais e espirituais de sua existência social no manejo de seus recursos naturais ou ecossistemas (MARQUES, 2002).

O conhecimento da qualidade da própolis pelos apicultores pode indicar práticas de uso e manejo de ecossistemas locais, produz informação detalhada de todo cenário da paisagem concreta, onde os recursos naturais são usados e manejados, com isto revelar as qualidades da própolis produzidas no município de Cáceres por meio do conhecimento local.

Diante da contextualização sobre a própolis esta dissertação apresentou como objetivo, avaliar a qualidade da própolis produzida em Cáceres-MT, sendo organizada em três capítulos. O primeiro capítulo intitulado “*Caracterização físico-química e antimicrobiana da própolis produzida em Cáceres-MT*”, teve como objetivo caracterizar a qualidade da própolis de Cáceres-MT, utilizando as características sensoriais, os requisitos físico-químicos e a atividade antimicrobiana.

O segundo capítulo intitulado “*A sazonalidade influencia na produção e na qualidade da própolis de Cáceres-MT?*”, teve como objetivo de verificar a influência da sazonalidade e do local sobre a produção e a qualidade da própolis em dois apiários de Cáceres-MT.

O terceiro e último capítulo intitulado “*Usos e características da qualidade da própolis para os apicultores da APIALPA (Cáceres, MT)*”, teve como objetivo identificar as características utilizadas pelos apicultores da Associação APIALPA de Cáceres (MT) que determinam a qualidade da própolis e a preferência do consumidor local, relacionando a origem botânica e a ação fitoterápica da própolis.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA GERAL

ALBAGLI, S. Interesse global no saber local: geopolítica da biodiversidade. Seminário “Saber Local/ Interesse Global: propriedade intelectual, biodiversidade e conhecimento tradicional na Amazônia”. Museu Paraense Emílio Goeldi, Cesupa, Belém. 2003

BRASIL. Instrução normativa N°. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 06: Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de jan. 2001, Seção 1, p. 18-23. 2001a.

BRASIL. Instrução normativa N°. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 07: Regulamento de Identidade e Qualidade de Extrato de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de jan. 2001, Seção 1, p. 24-27. 2001b.

BANKOVA, V.; BOUDOUROVA-KRASTEVA, G.; Popov, S.; SFORCIN, J.M.; FUNARI, S.R.C. Seasonal variations of the chemical composition of Brazilian propolis. *Apidologie*, v. 29, p. 361–367. 1998.

GHISALBERTI, E. L. Propolis: a review. *Bee World*, 60 (2), p. 59-84, 1979.

MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. *Química Nova*, v. 19 (5), p. 529-535. 1996.

MARCUCCI, M.C. Composição química e atividade biológica da própolis. In: LIMA, M.G., A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo, cap. 5, p.23-31. 2006.

MARQUES, J.G.W. O olhar (Des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. In: AMOROZO, M.C de M. et al. Métodos e coletas de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas

correlatas. Rio claro, SP: Coordenadoria de Área de Ciências Biológicas – UNESP/CNPQ, p. 159-191. 2002.

MENEZES, H. Propriedades farmacológicas da própolis. In: LIMA, M.G., A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo, cap. 4, p.18-22. 2006.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 2005.

PARK, Y. K.; KOO, M.H.; IKEGAKI, M.; CONTADO, J.L. Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* propolis from various regions of Brazil. Arq.Biol. Tecnol. v. 1, n. 40, p. 97-106. 1997.

PARK, Y. K.; ALENCAR S. M.; MOURA F. F.; IKEGAKI M. Atividade biológica da própolis. Revista OESP – Alimentação. n. 27, nov/dez. 1999.

PARK, Y. K.; SEVERINO, M. A.; SCAMPARINI, A. R.P.; AGUIAR, C.L. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.6, p. 997-1003. 2002.

SOUZA, D. C. (Org). Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: Sebrae, p. 184. 2004.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS PRODUZIDA EM CÁCERES-MT

Elaine Maria Loureiro^{1,2}, Carla Galbiati^{1,3} e Esther M. A. F. Bastos⁴

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar a qualidade da própolis, utilizando características sensoriais, requisitos físico-químicos e atividade antimicrobiana. Vinte e três amostras de própolis foram coletadas mensalmente em dois apiários, usando coletor de própolis inteligente, em três colméias por apiário, localizados em Cáceres, no período de agosto de 2006 a julho de 2007. As características sensoriais avaliadas foram: cor, sabor e textura e os requisitos físico-químicos avaliados foram: teores de umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, flavonóides e fenólicos. O teste do Q² foi usado para comparar os requisitos físico-químicos da própolis com as exigências da Legislação Brasileira. A atividade antimicrobiana foi testada com: *S. aureus*, *E. coli* e *C. albicans*, considerando sua eficiência a partir dos halos de inibição de 13 mm. A própolis apresentou cor marrom e preta, textura maleável e resinosa e aroma balsâmico. A própolis do apiário 1 não se ajustou aos requisitos físico-químicos estabelecidos pela Legislação e a do apiário 2 se ajustou. Os EAP do apiário 1 não apresentaram atividade antimicrobiana para os microorganismos testados e os EAP do apiário 2 apresentaram eficiência para *S.aureus*, algumas amostras inibiram o crescimento para *E. coli*. Nenhuma das amostras apresentou eficiência para *C. albicans*.

PALAVRAS-CHAVE: própolis, qualidade, físico-químicos, antimicrobiana.

¹ Programa de Ciências Ambientais, UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres, Rua São Pedro s/nº, Cavalhada, Cáceres, MT, 782000-000, F: +55(0xx65) 3222-1990

² Bolsista da Capes – e-mail: elayneloureiro@bol.com.br

³ Depto de Agronomia; Projeto de pesquisa Implantação do Programa – Arranjo Produtivo Local em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso-CETÁpis

⁴ Pesquisadora da Fundação Ezequiel Dias – Laboratório de Recursos Vegetais e Apiterapícos FUNED, Belo Horizonte - MG

PHYSICAL, CHEMICAL AND ANTIMICROBIAL CHARACTERIZATION OF THE PROPOLIS PRODUCED IN CÁCERES-MT

Elaine Maria Loureiro^{1,2}, Carla Galbiati^{1,3} e Esther M. A. F. Bastos⁴

ABSTRACT

This study aimed to characterize the quality of propolis, using sensory characteristics, physical and chemical requirements and antimicrobial activity. Twenty-three samples of propolis were collected monthly from two apiaries, using intelligent propolis collector, in three hives per apiary, in Cáceres, between August 2006 and July 2007. The sensory characteristics evaluated were: color, taste and texture and the physical-chemical requirements evaluated were: moisture content, mechanical mass, wax, oxidation index, dry extract, flavonoids and phenols. The Qui-square test was used to compare the physical and chemical requirements of propolis with the requirements of Brazilian legislation. The antimicrobial activity was tested with: *S. aureus*, *E. coli* and *C. albicans*, considering their efficiency from the 13 mm inhibition halos. Propolis showed brown and black color, malleable and resinous texture and balsamic aroma. Propolis from apiary 1 did not fit the physical and chemical requirements established by the legislation, but propolis from apiary 2 did. The EAP from apiary 1 did not present antimicrobial activity for the tested microorganisms, but the EAP from apiary 2 presented efficiency against *S. aureus*, some samples inhibited the growth of *E. coli*. None of the samples showed efficiency against *C. albicans*.

KEY WORDS: propolis, quality, physical-chemical, antimicrobial.

¹Environmental Sciences Masters Program, UNEMAT. Campus Cáceres-MT, São Pedro avenue s/nº (0xx65) 3222-1990.

²Capes scholarship – e-mail: elayneloureiro@bol.com.br.

³Depto Agronomia; Project of Research and Implementation of the Program – Local Productive Arrangement in Beekeeping from Mato Grosso Southwest Region – CETApis.

⁴Apiterapicos and Natural Resources Lab FUNED, Belo Horizonte – MG

INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade ecológica de baixo impacto ambiental e contribui para a preservação da biodiversidade, é essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, que pode ser desenvolvida em, praticamente, todo o espaço geográfico, que possui condições de solo e clima favorável e uma vegetação exuberante e rica em floradas, sendo uma atividade sustentável e de grande importância econômica (LIMA, 2006). A atividade apícola é uma das poucas atividades agropecuárias que preenche todas as dimensões do tripé da sustentabilidade, social, econômico e ambiental, sendo: econômico porque é geradora renda; social, pois promove a inclusão social; e ecológico visando ao meio ambiente e sua preservação (SOUZA, 2004).

Dentre os diversos produtos apícolas, a própolis vem se destacando, por ser uma resina produzida pelas abelhas, misturada a substâncias coletadas de diferentes partes das plantas, como brotos, botões florais e exsudados resinosos, com as secreções produzidas em seu organismo, dando origem a um material de coloração e consistência variada (GHISALBERTI, 1979; PARK et al, 2000). As abelhas produzem a própolis para defesa contra as ameaças do meio externo (WIESE, 1987), para evitar a contaminação por incidência de bactérias e fungos (MARCUCCI, 2006).

A própolis vem conquistando espaço no campo terapêutico, em razão das suas propriedades farmacológicas, porém a sua composição química e suas características variam de acordo com o local de instalação dos apiários relacionado à diversidade vegetal, sendo necessário um estudo individualizado da própolis de cada região (PARK et al, 1999; MARCUCCI, 2006; MENEZES, 2006). A atividade antibacteriana indica a atividade biológica e quanto maior a atividade antibacteriana, maior será o efeito terapêutico da amostra (MARCUCCI, 2006).

Os efeitos terapêuticos da própolis têm sido atribuídos aos diversos compostos fenólicos (BANKOVA et al, 1992), entre eles os flavonóides e os ácidos fenólicos que estão largamente distribuídos no reino vegetal (MARCUCCI et al, 1998). Daí a qualidade da

própolis ser avaliada pelo teor de flavonóides totais e ácidos fenólicos, que são componentes com grande poder antioxidante (PARK et al, 1997).

Segundo MARCUCCI (2006), as amostras brasileiras de própolis têm composição bastante distinta das do resto do mundo, por isso há um grande interesse, especialmente por países do oriente em caracterizar a própolis brasileira. Devido a esse aspecto o comércio exige um produto bem elaborado e de qualidade, sendo necessária a determinação de requisitos para o seu controle de qualidade. A própolis verde é a própolis brasileira mais aceita no mercado internacional, com origem da *Braccharis dracunculifolia*. A sua aceitação no mercado é em grande parte pela sua qualidade determinada por meio da identificação dos compostos químicos existentes e a ação antimicrobiana (LIMA, 2006).

A qualidade da própolis tem sido verificada por diversos autores por meio das características sensoriais, das análises físico-químicas, determinando o teor dos seus componentes (PARK et al, 2000; BASTOS, 2001; BASTOS e JACOB, 2006; FUNARI e FERRO, 2006; GONSALES et al, 2006; SILVA et al, 2006). Os resultados dessas análises mostraram diferentes tipos de própolis existentes no Brasil. Esses autores basearam-se na qualidade da própolis nos requisitos estabelecidos pelo o Ministério da Agricultura e do Abastecimento na Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001a; 2001b). Os teores máximos e mínimos para as análises físico-químicas dessa normativa determinam a adequação da própolis para o consumo humano e o comércio nacional e internacional.

As características sensoriais da própolis são determinadas pela sua coloração que é dependente de sua procedência, podendo variar de uma tonalidade esverdeada até a marrom avermelhada, escurecendo até a preta, possui um odor característico que pode variar de uma amostra para outra, e textura de acordo com sua origem (MARCUCI, 1996).

Entre os requisitos físico-químicos está o teor de impureza mecânica que se refere às partículas incorporadas à própolis, durante a elaboração pelas abelhas ou no processo de sua retirada das colméias (fragmentos de madeira, pedaços de insetos, fragmentos de folhas naturais e etc) (BASTOS, 2001). O teor de cera das amostras e outros requisitos

podem variar em função do acréscimo de resina coletada nas plantas, pelas próprias abelhas (GHISALBERTI, 1979). O teor de oxidação em própolis está relacionado ao armazenamento (a idade da própolis) (ASIS, 1989), assim como o teor de umidade, o que pode deteriorar mais rapidamente o produto (MARCUCCI, 2006).

A ação antimicrobiana da própolis foi investigada inicialmente com base na atividade bacteriostática contra *Staphylococcus aureus* (KIKALVINA, 1980), e posteriormente, foi detectada ação antibacteriana e ação fungicida (GHISALBERTI, 1979). A ação da própolis frente às bactérias gram-positiva e gram-negativa foi também investigada por VARGAS et al, (2004) e FERNANDES-JUNIOR et al, (2006). A própolis verde apresentou atividade frente à bactéria gram-positiva, porém não apresentou eficiência para a bactéria gram negativa (BASTOS, 2001). Outras própolis testadas também apresentaram ação sobre bactérias gram-positivas como a própolis marrom e preta (BASTOS, 2001; BASTOS e JACOB, 2006) e outras testadas por PARK et al, (1997) e MARCUCCI et al, (2001). Entretanto, nenhuma delas apresentou atividade para bactérias gram-negativa.

O conhecimento da composição química e atividade antibacteriana da própolis produzida no município de Cáceres poderão padronizar outros tipos de própolis, que são produzidas em quantidades significativas, e hoje não têm valor de mercado, pela inexistência de estudos que comprovem suas propriedades físico-químicas e atividade antimicrobiana, tal como foi realizada para a própolis verde (BASTOS, 2001).

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar a qualidade da própolis de Cáceres-MT, com base nas suas características sensoriais, os requisitos físico-químicos e a atividade antimicrobiana.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

A pesquisa foi realizada no município Cáceres, localizado na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso (Figura 1). O município de Cáceres, atualmente, possui 84.175 habitantes (IBGE, 2007). Apresenta uma vegetação caracterizada pelo Cerrado e Pantanal,

duas estações bem definidas entre uma chuvosa (novembro a março) e outra seca (maio a setembro), com clima tipicamente tropical, com altas temperaturas no verão com máxima 38°C, e no inverno com mínima 10°C (algumas vezes chegando abaixo de 5°C durante a madrugada) (DUARTE, 1988).

A coleta da própolis foi em dois apiários, com vegetação distinta, sendo caracterizada por Cerrado e Pantanal (Figura 1).

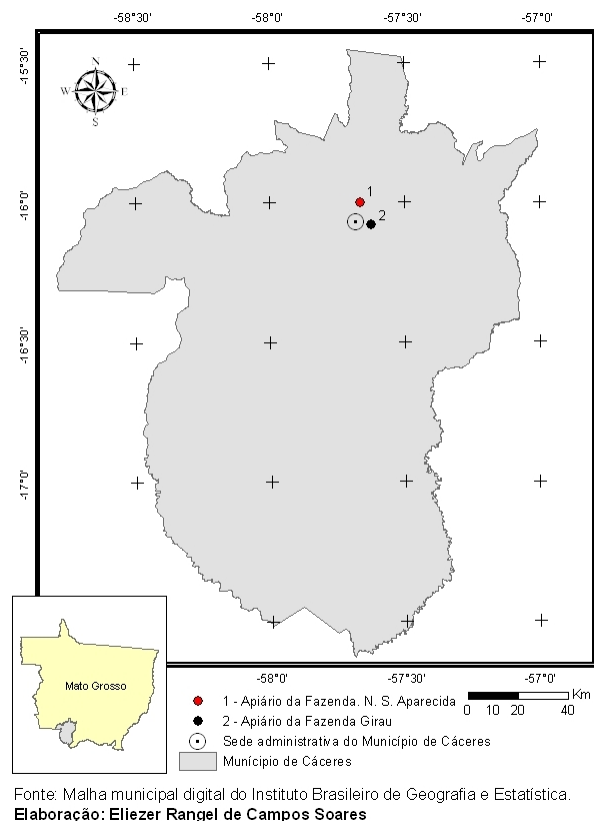


Figura 1: Localização da área urbana de Cáceres-MT e das áreas de estudo: 1 - apiário 1 localizado em uma área de Pantanal na Fazenda Nossa Senhora Aparecida; 2 - apiário 2 localizado em uma área de Cerrado na Fazenda Girau.

O apiário 1 localizou a nove km do município de Cáceres, situa-se na Fazenda Nossa Senhora Aparecida situada nas coordenadas 16° 00' 02''S e 57° 39' 55''W. Sua vegetação é caracterizada por Floresta Estacional Semidecidual Aluvial associada à Savana Florestada, com áreas alagáveis, características de Pantanal. Nesse apiário as colméias estavam dispostas em um fragmento de vegetação (Figura 2-a) circundada por pastagem

cultivada (*Brachiaria*), possuindo outros fragmentos de vegetação característica do cerrado. O apiário está localizado a três km da Baía Negra (Figura 2-b).

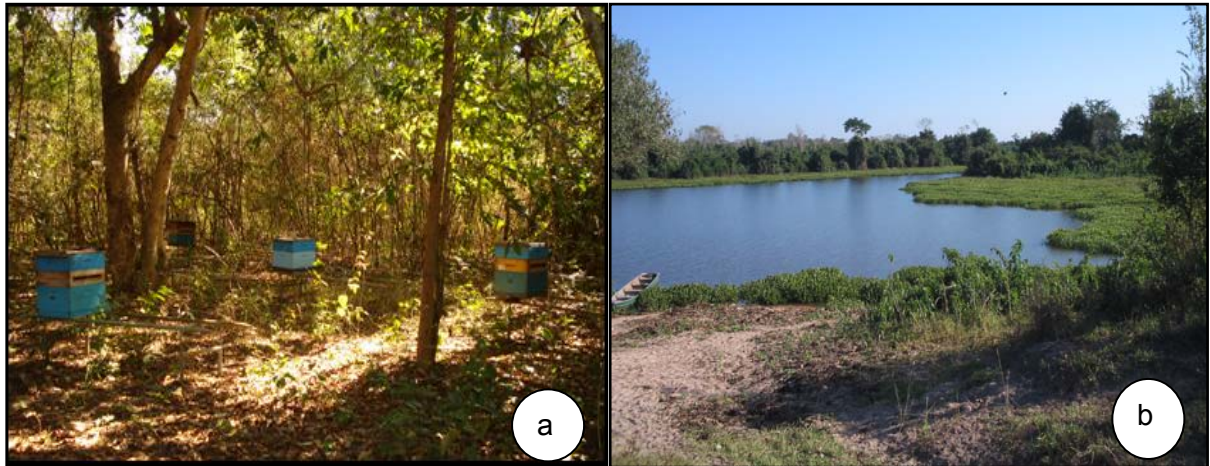


Figura 2: Localização da área de estudo na Fazenda Nossa Senhora Aparecida em Cáceres-MT: a) apiário 1 no fragmento de sucessão vegetacional; b) Vista da Baía Negra localizada a 3 km do apiário 1.

O apiário 2 localizou a 13 km do município de Cáceres, na Fazenda Girau, nas coordenadas 16°04' 55"S e 57° 37' 25"W. Apresenta vegetação do tipo Savana Florestada com poucas áreas alagáveis. As colméias deste apiário também estavam localizadas em um fragmento de vegetação (Figura 3-a), cercada por pastagem cultivada (*Brachiaria*), com varias árvores de sucupira (*Pterodon emarginatus*), tendo ao fundo do apiário uma área de reserva florestal típica de Cerrado (Figura 3-b).

Em cada apiário foram escolhidas aleatoriamente três colônias instaladas em colméia tipo Langstroth, contendo uma melgueira com coletor tipo CPI (coletor de própolis inteligente).

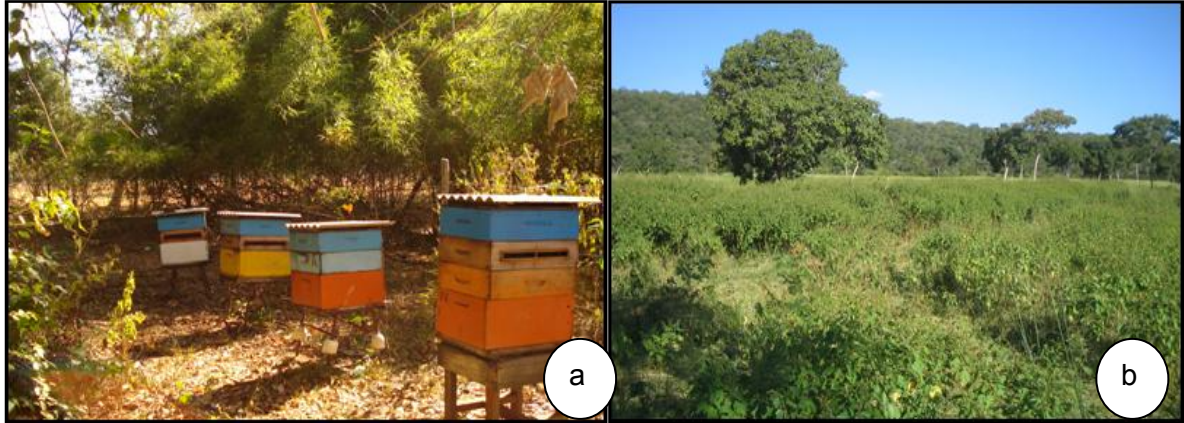


Figura 3: Localização da área de estudo na Fazenda Girau em Cáceres/MT: a) apiário 2 em fragmento de Cerrado; b) Pastagem cultivada com várias árvores adultas de faveiro (*Pterodon emarginatus*).

Coleta da própolis

A própolis foi coletada durante um ano (agosto/2006 a julho/2007), totalizando 23 amostras de própolis bruta. A própolis foi raspada das aberturas laterais do coletor de própolis inteligente (CPI) (Figura 4-a), tendo como auxílio uma espátula de aço inox. A própolis foi raspada do coletor e dos quadros laterais, isto é, coletava-se também a própolis que era produzida no primeiro favo após o coletor (Figura 4-b). Depois de coletada foi armazenada em sacolas plásticas com vedação (tipo zip), identificadas com a data e o local da coleta e transportadas em caixa térmica resfriada até o laboratório do CETApis do Projeto de Implantação do Programa-Arranjo Produtivo Local em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso, na UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso.

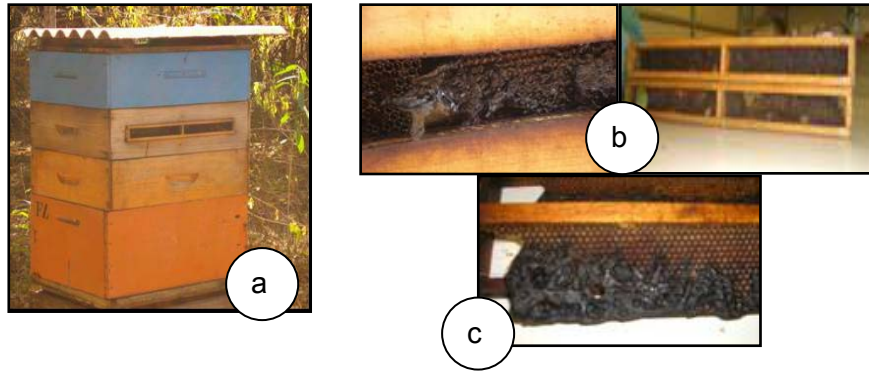


Figura 4: a) Vista do coletor tipo CPI sobre uma colméia tipo Langstrot, entre duas melgueiras; b) Coletor tipo CPI com própolis nas frestas, c) Quadro da melgueira, ao lado da fresta do CPI, com própolis depositada na cera.

Em cada apiário foram coletadas três amostras de própolis mensais, as quais foram realizadas análises de índice de oxidação logo em seguida, posteriormente, as amostras foram reunidas em uma única amostra mensal por apiário e armazenadas no freezer.

Ensaio físico-químico

Características sensoriais

Para a realização das análises sensoriais da própolis foram observados o aroma, a cor, e consistência da própolis segundo as determinações do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2001a; 2001b), sendo realizadas no Laboratório do CETApis.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas da própolis foram realizadas na Fundação Ezequiel Dias (FUNED), no Laboratório de Recursos Vegetais e Apiterápicos, em Belo Horizonte - MG, em parceria com a UNEMAT. As análises dos requisitos físico-químicos realizadas foram: umidade, mistura mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, flavonóides qualitativo e quantitativo, fenólicos totais e atividade antimicrobiana.

Determinação de umidade em própolis bruta

A umidade da própolis foi determinada em 5,0g de própolis bruta, pela perda de água por dessecação. A própolis foi colocada em um becker já aquecido em estufa (DeLeo, tipo 3) a 105° C por 1 hora, retirou e resfriou em dessecador, posteriormente, pesou-se em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). Após o retirar o peso do becker seco acrescentou-se a amostra, levando-a para estufa a 105° C por 3 horas. Retirou-se a amostra resfriando-a no dessecador, posteriormente pesou-se até adquirir peso constante (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985).

$$\%umidade = \frac{100 \times (PPAS - PP)}{A}, \text{ onde: PPAS = peso do papel de filtro com amostra seca,}$$

PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Determinação de massa mecânica em própolis bruta

A massa mecânica da própolis foi determinada em 1,0g de própolis bruta adicionando-se 15ml de clorofórmio-acetona (2:1). A amostra foi agitada e deixada em repouso por 1 hora em temperatura ambiente, posteriormente foi filtrada em papel de filtro, previamente seco e pesado em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). Depois o papel de filtro com os sedimentos foi lavado com 15 ml da mistura clorofórmio: acetona. O papel de filtro com os sedimentos foi retirado e colocado em uma placa de vidro, levado para a estufa (DeLeo, tipo 3) inicialmente a 60° C aumentando a temperatura para 80 °C por 1 hora. O papel de filtro com os sedimentos foi retirado da estufa e resfriado no dessecador e posteriormente pesado. O processo foi repetido até adquirir peso constante. O experimento foi realizado em duplicata, calculando a média para obtenção do resultado (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985; ASSUMPÇÃO e MORITA, 2001).

$$\%mm = \frac{100 \times (PPAS - PP)}{A}, \text{ onde: } mm = \text{Massa mecânica, PPAS = peso do papel de filtro}$$

com amostra seca, PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Determinação de cera em própolis bruta

Para quantificar a cera na própolis, diluiu-se 1,0 g de própolis bruta em 100mL de água destilada e levada ao banho-maria (MOD.100-FANEM) a 40^o C por 30 minutos. Posteriormente, a mistura foi filtrada em papel de filtro qualitativo previamente seco em estufa (DeLeo, tipo 3) a 80°C e pesada em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). O papel de filtro com os resíduos foi levado para a estufa (DeLeo, tipo 3) a 80°C por 3 horas. O papel de filtro com os resíduos foi retirado da estufa e esfriado em um dessecador e posteriormente pesado. A operação foi repetida até o peso constante. O experimento foi realizado em duplicata, calculando a média para obtenção do resultado (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985; ASSUMPÇÃO e MORITA, 2001).

$$\%cera = \%solidosInsolúveis - \%mm$$

$$\%SolidosInsolúveis = \frac{100 \times (PPAS \cdot PP)}{A}, \text{ Onde: } \%Sólidos \text{ Insolúveis} = Sólidos \text{ insolúveis}$$

totais, mm= massa mecânica, PPAS = peso do papel de filtro com amostra seca, PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Determinação de índice de oxidação em própolis bruta

Para determinar o índice de oxidação na própolis foi pesado 0,2g de própolis bruta, dissolvida em 5 ml de etanol absoluto p.a, deixada em repouso por 1 hora em temperatura ambiente. Posteriormente, foram adicionados 100mL de água destilada e filtrados em papel de filtro. Foi retirado 1ml da solução e colocado em um tubo de ensaio. Adicionou-se na solução 1ml de ácido sulfúrico 20%, agitando o tubo em um agitador de tubos (AP 56 - Phoenix) por 1 minuto, em seguida acrescentou-se 1 gota de permanganato de potássio 0,1 N. Com a ajuda de um cronômetro foi medido o tempo gasto para descolorir a solução de permanganato (mudança de coloração de rosa para amarelo), que determina o índice de oxidação. A análise foi realizada para todas as amostras coletadas, e posteriormente foram calculadas as médias mensais para cada apiário (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985; ASSUMPÇÃO e MORITA, 2001).

Determinação qualitativa de flavonóides em própolis bruta

Para determinação qualitativa de flavonóides na própolis, foi pesado 0,2 g de própolis. Adicionou-se 5mL de álcool etílico a 80% e reservando em banho-maria (MOD.100-FANEM) fervente por 3 minutos. A solução foi filtrada em papel de filtro qualitativo. Posteriormente, transferiu-se 1mL do filtrado para um erlenmeyer de 50mL e adicionou-se lentamente 10mL de álcool etílico a 80%. Transferindo 1mL para dois tubos de ensaio. No primeiro tubo, adicionou-se 0,5mL da solução de hidróxido de sódio a 20%, e no segundo tubo 0,5ml de acetato de chumbo 10%, posteriormente colocados em um agitador de tubos (AP 56 - Phoenix). A solução do primeiro tubo de ensaio deve colorir-se rapidamente com uma coloração amarelo/laranja e/ou escurecer. A solução do segundo tubo de ensaio deve colorir-se de amarelo esverdeado e precipitar-se ou, apresentar turvação, caso a solução apresentar turvar, aparecerá um precipitado após alguns minutos (30 a 60 minutos), a mudança da cor ou turvação indica reação positiva. Para a realização da análise quantitativa de flavonóides é preciso que análise qualitativa de flavonóides apresente reação positiva (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985; ASSUMPÇÃO e MORITA, 2001).

Preparação do extrato alcoólico de própolis

Os extratos alcoólicos de própolis (EAP) foram preparados na concentração de 50%, para realização das análises de flavonóides quantitativo, fenólicos totais e atividade antimicrobiana. Utilizaram-se 50g de própolis bruta, adicionando 100ml de álcool etílico PA a 70%. A amostra foi acondicionada em frasco âmbar, mantida por um período de sete dias em temperatura ambiente, promovendo-se, ligeira agitação manual a cada 48h. Posteriormente, o extrato foi filtrado em papel de filtro, resguardando-se o sobrenadante mantido em igual embalagem a temperatura ambiente (Adaptado de Bastos, 2001).

Determinação de extrato seco

O extrato seco da própolis foi determinado pela perda de peso da amostra após a remoção da água, para isto, a própolis foi colocada em um becker e levada à estufa (DeLeo, tipo 3) a 105° C por 1 hora. O becker foi retirado e resfriado em dessecador e pesado.

Foram pesados 5,0 g do extrato de própolis, colocados em um becker e levados à estufa a 105° C por 3 horas. Retirou-se a amostra da estufa e deixou-a resfriar no dessecador. A mesma operação foi repetida até a própolis atingir peso constante (PREGNOLATTO e PREGNOLATTO, 1985).

$$\%ExtratoSeco = 110\% - \%umidade$$

$$\%umidade \frac{p}{p} = \frac{100 \times (PFA - PFAS)}{A}, \text{ onde: PFA = peso do pesa-filtro com amostra, PFAS =}$$

peso do pesa-filtro com amostra seca e A = peso da amostra.

Determinação quantitativa de flavonóides em extrato de própolis

Inicialmente, uma curva padrão com quercentina foi construída como substância de referência. Para análise de quantificação de flavonóides em extrato de própolis foi adicionada alíquota de 100µL do extrato de própolis. Após, adicionou-se separadamente 210µL da solução de nitrato de alumínio a 10% e 100µL da solução de acetato de potássio 1 mol/L, completou-se o volume de 25ml com solução de etanol 80% e homogeneizou. Após repouso, à temperatura ambiente por 40 minutos, foi realizada a leitura em espectrofotômetro UV-1650pc-SHIMADZU, no comprimento de onda de 415nm. Foi utilizado para fazer as leituras das amostras o programa UVPROB-2.21 (PARK e KOO, 1996; ASSUMPÇÃO e MORITA, 2001).

A concentração de flavonóides foi pela equação:

$Y = a * X + b$, onde Y = Concentração de flavonóides em mg/mL na amostra lida, X = Absorbância da amostra lida a 415nm, a = coeficiente angular da curva de calibração e b = intercepto da curva de calibração

Para correção da concentração em função da quantidade de amostra e expressão dos resultados /100mL, tem-se:

$C = Y * FD * 100$, Onde: C = concentração final na amostra em mg/100mL, FD = fator de diluição

OBS: Converter a concentração final para g/100mL.

Determinação quantitativa de fenólicos totais em extrato de própolis

Uma curva padrão com o reagente de Folin-Ciocalteu foi construída como substância de referência. Para determinar o teor de fenólicos totais em extrato de própolis, adicionou-se em um balão volumétrico de 50mL contendo 35mL de água destilada uma alíquota de 100µL de extrato de própolis. Adicionou-se 4mL do reagente de Folin-Ciocalteu e agitou-se. No intervalo de 1 a 8 minutos acrescentaram-se 6mL da solução de carbonato de sódio a 20%. Completou-se o volume (50ml) com água destilada e homogeneizou. Aguardou-se por duas horas e em seguida realizou a leitura no espectrofotômetro UV-1650pc-SHIMADZU a 760nm. Foi utilizado para fazer a leitura das amostras o programa UVPROB-2.21 (MORITA e ASSUNÇÃO, 1972).

A concentração de fenólicos foi pela equação:

$Y = a * X + b$, Onde: Y = Concentração de fenólicos em g/mL na amostra lida, X = Absorbância da amostra lida a 760nm, a = coeficiente angular da curva de calibração e b = intercepto da curva de calibração.

Para correção da concentração em função da quantidade de amostra e expressão dos resultados /100mL, tem-se:

$C = Y * FD * 100$, Onde: C = concentração final na amostra em g/100mL, FD = fator de diluição.

OBS: Converter a concentração final para g/100mL.

Atividade antimicrobiana

Para a atividade antimicrobiana utilizaram-se as linhagens teste: bactéria gram positiva *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), bactéria gram negativa *Escherichia coli* (ATCC 25922) e a levedura *Candida albicans* (ATCC 18804), que foram obtidas pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS-FIOCRUZ). Os meios de cultura utilizados foram o Ágar Müeller Hinton para as bactérias e o Sabouraud Dextrose Ágar para a levedura.

As linhagens foram cultivadas em Caldo BHI (Brain Heart Infusion) para as bactérias e Caldo Sabouraud para a levedura, por 24 horas, logo após foi preparada uma suspensão padronizada a 10^8 UFC/mL (correspondente a Escala de MacFarland 0,5) posteriormente diluída 1:100, obtendo assim uma suspensão de microrganismos a 10^6 , e para a levedura, foi padronizada uma suspensão na escala 0,5 de MacFarland (inóculo correspondente de 10^6).

Com auxílio de swabs foi aplicada a suspensão de microrganismos a 10^6 nas placas, em três direções. Após a secagem das placas, foram feitos os poços no ágar, colocou-se um disco de papel (blank disc) no interior de cada poço, inoculando 40 μ l dos extratos alcoólicos de própolis. As placas foram incubadas a 37°C, por 24h para as bactérias e por 48 h para as leveduras. A atividade antimicrobiana foi determinada pela formação de halo inibitório de ≥ 13 mm ao redor dos discos. O experimento foi realizado em triplicata, calculando a média para obtenção resultado, sendo o halo de inibição expresso em mm.

Análise estatística

Depois de obter os valores dos requisitos físico-químicos das amostras de própolis, comparou-se com os valores estabelecidos pela Legislação (BRASIL, 2001a; 2001b), usando o teste do Q^2 ao nível de 5% de probabilidade. Os valores dos requisitos que foram superiores ao mínimo exigido ou inferior ao máximo foram considerados dentro das exigências da Legislação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

A própolis coletada no apiário 1 em vegetação de Pantanal apresentou cor marrom, maleável com aroma balsâmico (Figura 5-a). A própolis coletada no apiário 2 em vegetação de Cerrado foi de cor preta, sendo pegajosa com aroma balsâmico (Figura 5-b).

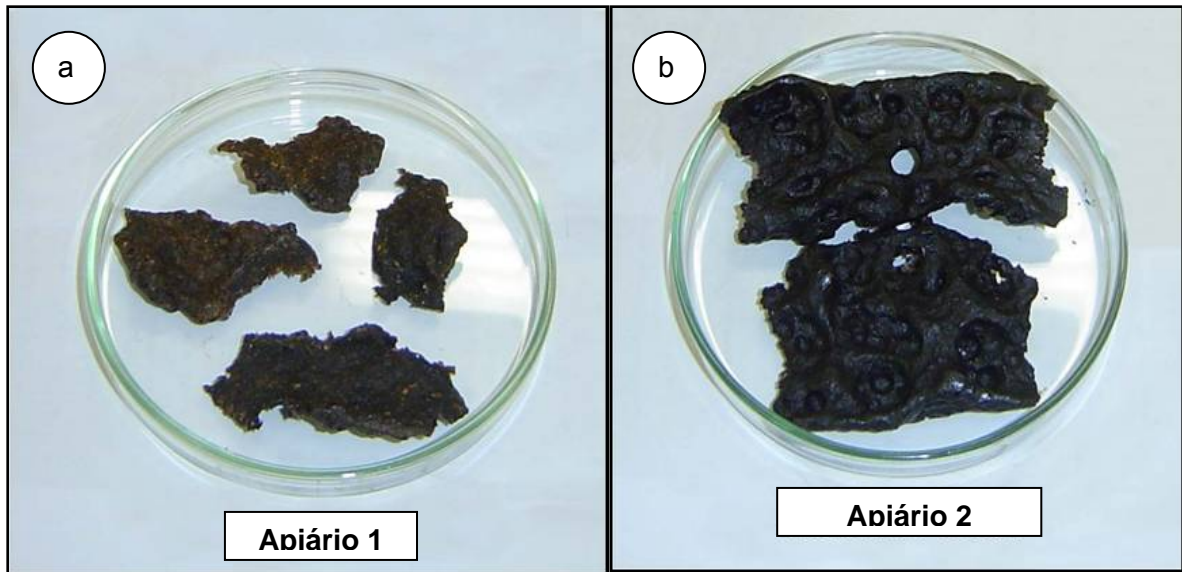


Figura 5: a) Própolis marrom produzida no apiário 1, localizado na Fazenda Nossa Senhora Aparecida; b) Própolis preta produzida no apiário 2, localizado na Fazenda Girau.

As características sensoriais da própolis dos apiários apresentaram diferenças na cor e textura, porém apresentaram aroma igual (Tabela 1). Estas diferenças podem estar relacionadas com a vegetação existente nos apiários, já que o apiário 1 apresenta características de pantanal e o apiário 2 do cerrado. A própolis possui composição variada de acordo com a flora e as condições sazonais da área (MARCUCCI et al, 1998).

O tempo de exposição da própolis nos coletores pode alterar as características sensoriais, como o aroma, indicando que está há muito tempo armazenada na colméia (FUNARI e FERRO, 2006). Isto confirma o mesmo aroma para todas as amostras de própolis, já que as coletas foram a cada 30 dias.

Tabela 1: Características sensoriais das amostras de própolis bruta e dos extratos de própolis produzida em Cáceres.

Características organoléptica	Apiários 1		Apiários 2	
	Própolis Bruta	Extratos de Própolis	Própolis Bruta	Extratos de Própolis
Cor	Marrom	Âmbar	Preta	Âmbar escuro
Textura /Aspecto	Maleável	Límpido	Pegajosa	Homogêneo
Aroma	Balsâmico	Balsâmico	Balsâmico	Balsâmico

Os extratos alcoólicos de própolis (EAP) das amostras do apiário 1 apresentaram uma coloração âmbar, com aspecto límpido e aroma balsâmico, e os extratos alcoólicos de própolis coletada no apiário 2 apresentaram coloração âmbar escuro, com aspecto homogêneo e aroma balsâmico (Tabela 1 e Figura 6). De acordo com a legislação a cor dos extratos de própolis pode ser variada, dependendo da origem botânica e da concentração do extrato.

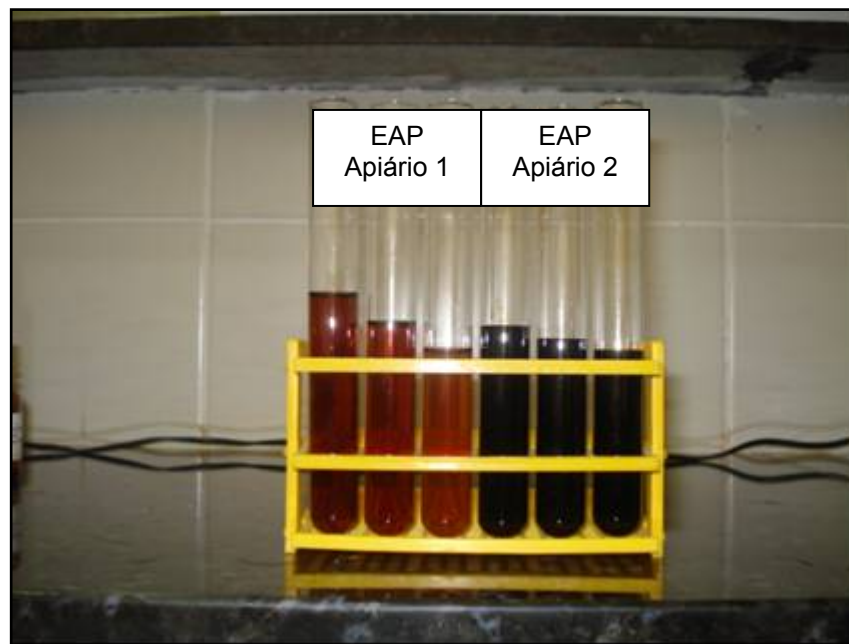


Figura 6: Extratos alcoólicos de própolis produzida nos apiários em estudo.

A variação da cor dos extratos pode estar relacionada com o tempo de maceração. Todos os extratos das diferentes amostras coletadas neste estudo tiveram a mesma metodologia de preparo do extrato, podendo indicar que as amostras do apiário 1 necessitam de maior tempo de maceração.

As características sensoriais apresentadas nos extratos de própolis estão dentro da legislação vigente (BRASIL, 2001b), indicando que as amostras de própolis são de qualidade para este requisito.

UMIDADE

As 23 amostras estudadas apresentaram umidade variando entre 3,78% a 12,76%, com cinco amostras acima do teor de umidade permitido pela legislação vigente no máximo 8% (BRASIL, 2001a) (Tabela 2). Entretanto, as amostras de própolis foram consideradas com teor de umidade dentro do estabelecido pela legislação vigente, visto que estatisticamente os valores observados de umidade não diferenciaram da legislação ($\chi^2=23,55$; $p=0,37$; $gl=22$). Isto significa que as cinco amostras com teores acima de 8% estão dentro do nível de significância de 5% de probabilidade, não diferindo da umidade de 8%.

As amostras coletadas no apiário 1 apresentaram teor de umidade que variou 3,90% a 12,76%, tendo duas amostras com teor de umidade acima do limite estabelecido pela legislação (8%). As amostras coletadas no apiário 2 apresentaram teor de umidade que variou 4,64% a 12,24%, tendo três amostras acima do limite.

A alta umidade pode ser atribuída ao armazenamento inadequado (ASIS, 1989), porém todas as amostras coletadas foram armazenadas da mesma maneira, não explicando as cinco amostras com teor acima de 8%. MARCUCCI (1996) atribui-se teor de umidade acima da legislação pelo armazenamento no freezer por alguns meses, mas neste trabalho todas as amostras foram armazenadas no freezer, não explicando as cinco amostras que estão com teor de umidade acima de 8%.

Outro fato que contribui com a alta umidade da própolis é a higroscopicidade, ou seja, a capacidade de certos materiais absorverem água do ambiente, a própolis, assim como o mel possui essa característica que influencia na elevação da umidade da amostra, sendo assim, o teor de umidade das amostras de ambos os apiários superior a 8%, podem ser justificado pela higroscopicidade da própolis.

Em algumas coletas observou-se que as abelhas não produziram a própolis no coletor CPI, e sim no primeiro favo, e ao fazer a raspagem da própolis no favo pequenas quantidades de mel eram retiradas junto com a própolis, podendo este fato também ter influenciado na umidade destas amostras de própolis.

Segundo BASTOS e JACOB (2006) a própolis marrom e preta produzida no sul de Minas Gerais, apresenta teores de umidade dentro da legislação, semelhantes com o encontrado nesta pesquisa, o teor de umidade é um dos requisitos para identificar a qualidade da própolis.

MASSA MECÂNICA

As 23 amostras de própolis analisadas apresentaram resultados de impurezas superiores a 40%, que é o teor máximo estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001a). Os resultados encontrados para o teor de massa mecânica variaram entre 45,77% a 86,76% (Tabela 2).

As 12 amostras coletadas no apiário 1, apresentaram massa mecânica variando entre 45,77% a 69,83%, e as 11 amostras do apiário 2, apresentaram resultado variando entre 48,16% a 86,76%.

Os teores de massa mecânica superior a 40% foram confirmados pelo teste do Q^2 ($\chi^2=12,35$; $p=2,12217E-60$; $gl=22$). Diante desse resultado, podemos supor que as amostras de própolis não apresentam qualidade face ao requisito massa mecânica.

A massa mecânica detecta uma contaminação natural da própolis elevando a porcentagem do teor de impurezas, isso ocorre pela adição de fragmentos de folhas e gravetos, terra, pedaços de insetos, etc. As próprias abelhas podem causar esta contaminação natural durante a sua elaboração ou pelo homem no processo da retirada da colméia. Para a realização desta análise, a própolis passou por uma limpeza visível a olho nu para retirada dos fragmentos.

A massa mecânica pode estar relacionada à solubilidade da amostra em um determinado solvente (FUNARI e FERRO, 2006). Existem diferentes metodologias e solventes para as análises físico-químicas (ASIS, 1989), o solvente utilizado neste estudo foi clorofórmio: acetona, que pode não ter solubilizado todos os compostos presentes, devido às diferentes polaridades das moléculas (KONISHI et al, 2004).

Tabela 2: Resultado das análises físico-químicas da própolis produzidas em dois apiários na cidade de Cáceres-MT.

Análises físico-químicas	Legislação ¹	Apiário 1	Apiário 2
		12 Amostras de própolis	11 Amostras de própolis
Umidade ²	Máximo 8%	3,90% a 12,76%	4,64% a 12,24%
Massa Mecânica	Máximo 40%	45,77% a 69,83%	48,16% a 86,76%
Cera	Máximo 25%	25,7% a 36,12%	2,9% a 36,39%
Índice de Oxidação	Segundos 18" a 22"	05'02" a 08'39"	03" a 29"
Extrato Seco	Mínimo 11%	2,63% a 6,87%	17,13% a 27,58%
Fenólicos	Mínimo 0,50%	0,01%	0,02%
Flavonóides	Mínimo 0,25%	0,06% a 0,22%	1,56% a 2,31%

¹ Teores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento.

² Teste Q² com nível de significância $p < 0,05$.

Outro fator que deve ser considerado para elevar o índice de massa mecânica são os fragmentos vegetais, que são incorporados à própolis durante a coleta da resina vegetal, que segundo PARK et al, (1997), as abelhas coletam resina a partir de diversas partes das plantas como brotos, botões florais, casca e exsudatos resinosos.

A própolis verde de Minas Gerais possui alto índice de massa mecânica, devido aos fragmentos da *Bracchiris dracunculifolia* (BASTOS, 2001), as própolis marrom e preta coletadas em Ouro Preto-MG também apresentaram teores de massa mecânica superior a 40%, sendo atribuída à presença de grande quantidade de fragmentos de plantas e cascas de árvores (BASTOS e JACOB, 2006).

A presente pesquisa não investigou a presença de fragmentos vegetais nesta própolis, o que seria necessária para confirmar a massa mecânica superior a 40% devido a fragmentos das plantas e não ao alto teor de impurezas. Para verificar se as própolis de Cáceres possuem fragmentos vegetais seria necessário realizar um estudo histológico.

CERA

As amostras em estudo apresentaram teor de cera entre 2,9% a 36,39% (Tabela 02). Entre as amostras analisadas sete amostras apresentaram teores de cera inferior a 25%, valor máximo estabelecido pela legislação (BRASIL, 2001a). O teste do Q² constatou que o teor de cera encontrado nas amostras de Cáceres difere da legislação ($\chi^2=;72,093416$; $p=3,08556E-07$; $gl=22$).

As amostras coletadas no apiário 1 apresentaram teores de cera entre 25,7% a 36,12%, sendo assim todas estão superiores ao máximo exigido pela legislação para comercialização. As amostras do apiário 2 apresentaram teores de cera entre 2,9% a 36,39%, com apenas três amostras com teores de cera superior a 25%, isto representou aproximadamente 27% das amostras deste apiário. Neste caso, a própolis do apiário 2 possui melhor qualidade do que do apiário 1.

O aumento no teor de cera destas três amostras pode estar relacionado com o aumento da proporção de cera inserida pelas abelhas na produção da própolis, podendo ser

confirmado na análise da composição da própolis. Segundo GHISALBERTI (1979), a cera presente na própolis é produzida pela própria abelha e acrescentada à resina coletada nas plantas. Essas amostras foram coletadas nos meses de junho, julho e agosto, produzidas na mesma estação (seca), podendo simbolizar período de escassez de resina, então ter influenciado no teor de cera destas amostras.

No estado da Paraíba foram encontrados por SILVA et al, (2006), teores de cera superiores a 25%, fato atribuído à escassez de resina no campo, compensado com o aumento da proporção de cera para produção da própolis durante verão, período em que ocorre precipitação média e baixa na região, pois as chuvas ocorrem no período de outono-inverno.

A própolis verde produzida em Minas Gerais e São Paulo atende o valor máximo do teor de cera de 25% estabelecido pela legislação (BASTOS, 2001; FUNARI e FERRO, 2006).

A própolis coletada no apiário 1 apresentou uma textura maleável, porém o solvente que foi usado nesta análise foi água destilada aquecida a 40° em banho-maria por 30 minutos. Observou-se que todas as amostras deste local não se homogeneizaram, permanecendo uma massa elástica e pegajosa (tipo chiclete), como uma solução límpida sem resíduo e sem cor, entretanto, a maioria das amostras do apiário 2 apresentou solubilidade em água destilada aquecida a 40° em banho-maria, dissolvendo-se, apresentando cor âmbar com pequenos resíduos suspensos, o que pode sugerir que a solubilidade das amostras quando aquecidas em água destilada, indica o teor de cera que as amostras podem conter.

As amostras que não dissolveram durante a análise, apresentaram teores de cera superior a 25%, explicando assim, os altos teores de cera das amostras de própolis do apiário 1.

Esta diferença entre o teor de cera das amostras de própolis dos dois apiários pode indicar que a composição química é dependente da vegetação que circula o apiário

(MARCUCCI, 1996), visto que os apiários possuem características da vegetação diferenciadas entre Pantanal e Cerrado.

ÍNDICE DE OXIDAÇÃO

A atividade antioxidante das 23 amostras de própolis estudadas variou entre 03'' a 08'39'', o máximo determinado pela legislação é 22'' segundos (BRASIL, 2001a) (Tabela 2). O teste do Q^2 constatou que as amostras estudadas estão fora do estabelecido pela Legislação de 22'' ($\chi^2=209,77$; $p=1,3769E-32$; $gl=22$), apesar de 10 amostras estarem dentro da Legislação.

No apiário 1, todas as amostras apresentaram atividade antioxidante superior a 22'', variando entre 05'02'' a 08'39'', o que indica baixa capacidade antioxidante. Entretanto, no apiário 2, a atividade antioxidante variou entre 03'' a 29'', com apenas uma amostra acima do permitido pela legislação, que representou 9% das amostras.

Na literatura as justificativas para índice de oxidação superior a 22'' esta relacionada à idade da própolis (ASIS, 1989), aos altos teores de umidade do ar em períodos chuvosos (BASTOS e JACOB, 2006) e a má conservação da própolis (GONSALES et al, 2005).

EXTRATO SECO

Os extratos alcoólicos de própolis em estudo apresentaram um teor de extrato seco variando entre 2,63% a 27,58% (Tabela 2), a análise estatística confirmou que as amostras apresentaram o teor de extrato seco diferente do estabelecido pela legislação ($\chi^2=4,09$; $p=9,3502E-29$; $gl=22$), que determina o teor mínimo de extrato seco de 11% (BRASIL, 2001b).

Todas as amostras do apiário 1 apresentaram teores de extrato seco entre 2,63% a 6,87% sendo inferior ao padrão estabelecido pela legislação vigente e por isso estão fora do padrão de qualidade para este requisito. Entretanto, as amostras do apiário 2 apresentaram teor de extrato seco entre 17,13% a 27,58%, superior ao estabelecido pela legislação.

GONSALES et al, (2005), estudando EAP provenientes de apiários localizados no Estado de São Paulo, encontrou teor de extrato seco abaixo dos valores mínimos permitidos pela legislação, indicando que o método de coleta influenciou nos resultados, porém nesta pesquisa o método de coleta foi o mesmo para todas as amostras, supondo-se que a causa do alto teor de extrato seco para as amostras do apiário 1 deve ser atribuído a outra razão.

Para FUNARI e FERRO (2006), o teor de extrato seco pode ser influenciado pelos diversos solventes utilizados nas análises, pois a solubilidade da amostra é determinada pelo solvente.

As amostras de própolis do apiário 1, utilizadas para o preparo dos extratos, apresentaram baixa solubilidade durante o preparo, indicando que este tipo de própolis necessita de maior tempo de maceração, pois os extratos foram feitos em 7 dias e a literatura preconiza 14 dias.

FENÓLICOS TOTAIS

Os 23 extratos alcoólicos de própolis estudados apresentaram baixo teor de fenólicos totais, entre 0,01% e 0,02% (Tabela 2), inferiores ao teor mínimo de 0,50% fenólicos totais (BRASIL, 2001b).

Os EAP do apiário 1 apresentaram 0,01% de teor de fenólicos totais e os EAP do apiário 2 apresentaram 0,02% de teor de fenólicos totais. Ou seja, todas as amostras apresentaram teores fenólicos totais inferiores aos estabelecidos pela legislação, sendo comprovado estatisticamente ($\chi^2=10,83$; $p=0,977074$; $gl=22$).

FUNARI e FERRO (2006) encontraram teores de fenólicos estudando própolis verde de São Paulo dentro do estabelecido pela legislação. Na Paraíba, SILVA et al, (2006), também encontrou teores de fenólicos dentro do estabelecido pela Legislação. Ambas as pesquisas utilizaram espectrofotometria na região UV que se baseia no método de Follin-Ciocalteau. Nesta pesquisa foi utilizada espectrofotometria na região UV e reagente Follin-

Ciocalteau, porém, as amostras apresentaram teores inferiores ao estabelecido pela legislação.

Entretanto, na própolis existem numerosos compostos fenólicos, especialmente os flavonóides e os ácidos fenólicos, que estão distribuídos no reino vegetal (WOISKY e SALATINO, 1998; PARK, IKEGAKI e ALENCAR, 2000).

Diante deste fato os resultados encontrados indicam que os EAP analisados possuem teores inferiores de fenólicos, supondo que os EAP não apresentam este componente do composto fenólico em sua composição.

FLAVONÓIDES

Todas as amostras de própolis apresentaram positividade para os reagentes: hidróxido de sódio e acetato de chumbo, isto determinou a quantidade de flavonóides mediante à positividade da composição química das amostras aos reagentes.

O teor de flavonóides nas amostras de EAP variou de 0,06% a 2,31% (Tabela 2), indicando que os teores observados foram diferentes do estabelecido pela Legislação que estabelece um mínimo de 0,25% ($\chi^2=68,36$; $p=5,95549E-17$; $gl=22$).

Todas as amostras do apiário 1 apresentaram teores de flavonóides entre 0,06% a 0,22% inferiores a 0,25%, abaixo dos requisitos mínimos da qualidade exigida para comercialização. As amostras do apiário 2 apresentaram teores entre 1,56% a 2,31%, indicando que estas amostras possuem quantidades de flavonóides significativas para as atividades biológicas para atenderem às exigências da legislação (BRASIL, 2001b).

Teor de flavonóides menor que 1% (m/m) é considerado baixa concentração de flavonóides, teores de 1,0% até 2,0 % (m/m) são considerados com média concentração de flavonóides e teor maior que 2,0 % (m/m) é considerado com alta concentração de flavonóides pela legislação brasileira. Analisando o potencial da própolis produzida no apiário 2, observa-se que seis amostras apresentaram médio teor de flavonóides entre 1,0 a 2,0% e cinco amostras apresentaram alto teor entre 2,09% a 2,31%.

Por meio de estudo das propriedades biológicas verificou-se que a própolis do apiário 2, apresentou os melhores resultados na atividade antioxidante e antimicrobiana, confirmando que o teor de flavonóides apresentou uma semelhança com a propriedade biológica das amostras.

Comparando-se os teores de flavonóides encontrados nesta pesquisa com aqueles obtidos na pesquisa de FUNARI e FERRO (2006), observou-se que a própolis preta coletada no apiário 2 alcançou valores de médio a alto teor de flavonóides.

As amostras do apiário 1 estão abaixo do estabelecido pela legislação, supondo-se que a baixa solubilidade do solvente utilizado no extrato de própolis deste apiário tenha influenciado no baixo teor de flavonóides. Estas amostras apresentam diferenças visíveis tais como cor e textura, quando comparadas com a própolis do apiário 2, sugerindo que a composição química tenha influenciado na solubilidade das amostras (KONISHI, 2004).

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Os extratos alcoólicos de própolis analisados apresentaram uma maior eficiência para as amostras do apiário 2 com maior eficácia frente à bactéria gram positiva *Staphylococcus aureus*. Os resultados da atividade antimicrobiana estão listados na Tabela 3.

- ***Staphylococcus aureus***

Entre os 12 extratos alcoólicos de própolis (EAP) analisados do apiário 1, seis apresentaram halo de inibição do crescimento entre 5,66 a 10 mm (Tabela 3), apresentando uma pequena sensibilidade, sendo inferior ao halo determinado de 13 mm. Isto mostrou que 50% dos extratos não foram eficientes contra o *S. aureus*, indicando que o extrato não possui ação antibiótica contra a bactéria gram positiva *S. aureus*.

Os EAP do apiário 2 apresentaram halo de inibição entre 15 a 21 mm (Tabela 03), significando que esses extratos possuem ação antibiótica para a bactéria gram positiva *S. aureus* (Figura 7-a). Esses resultados mostram que os locais de instalação dos apiários, ou

seja, a vegetação utilizada pelas abelhas para coleta de resina influenciou na composição dos EAP.

Tabela 3: Resultado da atividade antimicrobiana da própolis produzidas em dois apiários da cidade de Cáceres-MT.

Amostra	Local	Data de coleta	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>
1	1	ago/06	10mm	-	*
2	2	ago/06	21mm	11.33mm	*
3	1	set/06	6mm	-	*
4	1	out/06	6mm	-	*
5	2	out/06	20mm	8.66mm	*
6	1	nov/06	9.66mm	-	*
7	2	nov/06	20mm	11.33mm	*
8	1	dez/06	5.66mm	-	*
9	2	dez/06	19mm	10.33mm	*
10	1	jan/07	-	-	*
11	2	jan/07	15mm	-	*
12	1	fev/07	-	-	*
13	2	fev/07	18.66mm	10.66mm	*
14	1	mar/07	-	-	*
15	2	mar/07	19.33mm	10.66mm	*
16	1	abr/07	-	-	*
17	2	abr/07	19.66mm	10mm	*
18	1	mai/07	-	-	*
19	2	mai/07	18.33mm	-	*
20	1	jun/07	-	-	*
21	2	jun/07	15mm	-	*
22	1	jul/07	9mm	-	*
23	2	jul/07	16mm	-	*

- Amostras não apresentaram eficiência contra as bactérias *S. aureus* e *E. coli*.

*Amostras não apresentaram eficiência contra a levedura *C. albicans*.

A eficiência dos EAP frente à *Staphylococcus aureus* tem sido pesquisada por diversos autores (PARK et al, 2000; VARGAS et al, 2004).

- ***Escherichia coli***

Os EAP das amostras do apiário 1 não apresentaram sensibilidade para a bactéria *E. coli* (Tabela 03).

No apiário 2 foram analisadas 11 EAP e apenas sete deles apresentaram uma inibição no crescimento para *E. coli*, o maior halo de inibição foi de 11,33mm e o menor halo de inibição apresentou de 8,66 mm (Tabela 3). Diante destes resultados, podemos dizer que os EAP não apresentaram ação antibiótica para esta bactéria, pois os halo de inibição foram menores que o estipulado nesta pesquisa, sendo de 13mm (Figura 7-b). Estes resultados demonstram que em algumas amostras de própolis do Apiário 2 podem existir componentes químicos ativos contra a *E. coli* e estes não foram determinados neste estudo. Podendo sugerir estudos futuros de fracionamento químico desta própolis bem como o estudo da Concentração mínima inibitória para *E. coli*.

MARCUCCI et al, (2001), ao investigar a ação da própolis para a bactéria gram negativa *E. coli*, verificaram que as amostras de própolis do Paraná também não apresentaram eficiência.

- ***Candida albicans***

Os extratos alcoólicos de própolis dos apiários em estudo não apresentaram ação para levedura *Candida albicans* (Tabela 3), significando que estas amostras não apresentam ação fungicida (Figura 7-c).

Na literatura encontram-se diversos estudos mostrando que a própolis não apresenta ação fungicida (BASTOS e JACOB, 2006; SILVA et al, 2006; PACKER e LUZ, 2007).

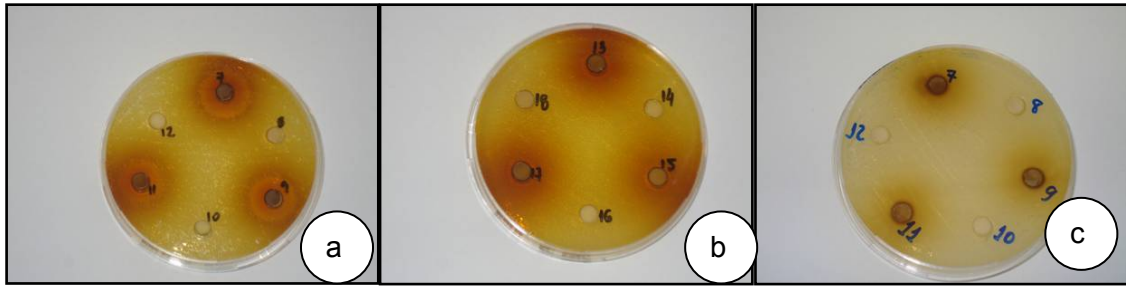


Figura 7: Demonstrativo do halo de inibição perante os microorganismos testados: a) bactéria gram-positiva *S. aureus*, sendo os números 7, 9 e 11 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 8, 10 e 12 pelo EAP do apiário 1; b) bactéria gram-negativa *E. coli*, sendo os números 13, 15 e 17 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 14, 16 e 18 pelo EAP do apiário 1; c) Demonstrativo da ação negativa dos EAP para a levedura *C. albicans*, sendo os números 7, 9 e 11 representado pelo EAP do apiário 2 e os números 8, 10 e 12 pelo EAP do apiário 1.

MARCUCCI et al, (2001), verificaram que a própolis do Paraná possui ação maior sobre bactérias gram-positivas e uma atividade limitada contra as bactérias gram-negativas. Os extratos de própolis analisados aqui indicaram que a própolis em estudo tem ação sobre as bactérias gram-positivas e algumas amostras foram capazes de inibir o crescimento da bactéria gram-negativa, sugerindo a utilização de EAP em diversas concentrações.

Estudos realizados por FERNANDES-JÚNIOR et al, (2006), também encontraram eficiências variadas das amostras de própolis de acordo com a origem geográfica de três regiões do Brasil testadas com as bactérias *S. aureus* e *E. coli* e para a levedura *C. albicans*. Da mesma maneira observou-se nesta pesquisa, que algumas amostras de própolis apresentaram uma inibição no crescimento da *E. coli*.

Resultados semelhantes a esta pesquisa quanto ao halo de inibição ≤ 10 mm de eficiências da própolis as bactérias *S. aureus* e *E. coli* foram encontrados por PACKER e LUZ (2007), com ausência de halo inibitório para a levedura *C. albicans*.

Vários fatores interferem na composição química da própolis (clima, e flora local) e refletem, de maneira decisiva nas propriedades biológicas do produto (PARK et al, 2000). A

técnica utilizada na extração, metodologia de condução de ensaios e época do ano em que foi produzida pode ter influência sobre o maior ou menor grau de atividade biológica (BIANCHINI e BEDENDO, 1998). A diferença na flora local é uma explicação para as própolis de Cáceres apresentarem ação antibiótica diferente. Devido aos extratos analisados serem de locais distintos, apiário 1 (Pantanal) e apiário 2 (Cerrado), o que indica que as plantas usadas pelas abelhas para coleta de resina são diferentes, e que a flora constituída no apiário 2 apresenta em sua composição química compostos para inibição do crescimento das bactérias *S. aureus*.

As amostras do EAP do apiário 2, que apresentaram maior ação antibiótica, foram também as que apresentaram o maior índice de flavonóides, indicando que a atividade biológica da própolis está relacionada ao teor de flavonóides em sua composição, que é também influenciada pela origem botânica. A correlação entre a ação para *S. aureus* e flavonóides foi encontrada por GONSÁLES et al, (2006), indicando que o teor de flavonóides pode influenciar na ação das bactérias.

Para GISALBERTI (1979), a composição química da própolis demonstra que a presença de flavonóides e compostos relacionados como o ácido fenólico, pode ser responsável por suas propriedades antimicrobianas, e sob essa perspectiva verifica-se que as amostras estudadas apresentaram baixo teor de ácido fenólico, supondo-se que a ação bacteriana encontrada pode estar relacionada ao teor de flavonóides contido nas amostras.

No Brasil, existem hoje diversos tipos de própolis devida à diversidade vegetal, como no resultado desta pesquisa obtivemos dois tipos de própolis distintas, produzidas no município de Cáceres, que apresentaram características sensoriais diferentes, visíveis a qualquer pesquisador e apicultor, também apresentaram nas análises laboratoriais resultados diferenciados.

Para a comercialização da própolis a legislação brasileira estabelece requisitos de qualidade para o consumo humano, que vigoram para todos os tipos de própolis existentes no Brasil, porém a legislação vigente foi elaborada para atender à exportação e

regulamentação interna da própolis verde proveniente do sudeste do Brasil, fazendo-se necessário uma padronização de qualidade de acordo com os diversos tipos de própolis brasileira.

Para GONSALES et al, (2005), também é necessária a padronização das técnicas para avaliar a qualidade dos diversos tipos de própolis brasileira.

Da mesma maneira não se observa na literatura farmacológica uma definição a respeito dos requisitos terapêuticos mínimos, ou mesmo uma definição da composição química exigida para que todas as própolis apresentem as propriedades farmacológicas desejadas (PEREIRA et al, 2002). Lembrando que a própolis é composta por várias substâncias químicas pertencentes aos compostos fenólicos, entre eles os flavonóides e os ácidos fenólicos dificultando a identificação dos compostos fenólicos que possuem propriedade terapêutica.

De maneira geral, a própolis verde apresenta melhor qualidade sob os requisitos estabelecidos na legislação brasileira (BASTOS, 2001; FUNARI e FERRO, 2006). Quanto a esse aspecto de qualidade propomos que a legislação brasileira estabeleça níveis de classificação de acordo com as características visíveis de coloração da própolis. A origem botânica da própolis também é um pré-requisito para sua qualidade, já que existe uma variação na flora de uma região para outra.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste trabalho indicam que a própolis do apiário 1 não apresentou condições de qualidade segundo os requisitos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento. A atividade antimicrobiana não apresentou eficiência perante os microorganismos testados. Estes resultados corroboram com a necessidade da padronização das metodologias de análises da própolis, visto que as metodologias utilizadas nesta pesquisa são de praticidade para o apicultor.

A própolis do apiário 2 apresentou condições de qualidade conforme os requisitos do Ministério da Agricultura e Abastecimento, com exceção da umidade, cera e massa mecânica que podem variar conforme o local de instalação do apiário. A atividade antimicrobiana apresentou eficiência perante a bactéria gram positiva *S. aureus*, com algumas amostras apresentando inibição no crescimento da bactéria gram negativa *E. coli*, sugerindo pesquisas futuras com diferentes concentrações deste extrato alcoólico de própolis para bactéria gram negativa.

Os extratos de própolis de ambos os apiários não apresentaram atividade para levedura *Candida albicans*.

Este resultado demonstra que a diversidade vegetal existente no Cerrado contribui para a produção de própolis de qualidade, entretanto a própolis preta apresentou padrões de qualidade para comercialização.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASIS, M. Propoleo - El Oro Purpura de las Abejas. Centro de Información y Documentación Agropecuario. Havana, Cuba. 1989.

ASSUMPTÃO, R. M.V.; MORITA, T. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes – Padronização, Preparação e Purificação, 11^a ed – São Paulo. 2001.

BANKOVA, V.; CHISTOY, R.; STOEV, G.; POPOV, S. Determination of phenolics from propolis by capillary gas chromatography. J. of Chromatography, n.607, p.50-153, 1992.

BASTOS, E.M. Origem botânica e indicadores de qualidade da própolis verde produzida no Estado de Minas Gerais. Ribeirão Preto, 2001, 129p. Tese de doutorado em Entomologia, Universidade de São Paulo. (USP).

BASTOS, E.M.A.F.; JACOB, M.A.M. Origem botânica da própolis preta produzida por abelhas *Apis mellifera* no estado de Minas Gerais. In: Anais do VII Encontro sobre Abelhas, 12 a 15 de julho de 2006. Ribeirão Preto, SP. 2006.

BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico da própolis sobre bactérias fitopatogênicas. Sci. agric., v.55, n.1, p.149-152, 1998.

BRASIL. Instrução normativa N°. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 06: Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de jan. 2001, Seção 1, p. 18-23. 2001a.

BRASIL. Instrução normativa N°. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 07: Regulamento de Identidade e Qualidade de Extrato de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de jan. 2001, Seção 1, p. 24-27. 2001b.

DUARTE, A.C. Geografia do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociência. Região Centro-Oeste, v.1. Rio de Janeiro: IBGE, 1988.

FERNANDES-JÚNIOR, A.; LOPES, M.M.R.; COLOMBARI, V.; MONTEIRO, A.C.M.; VIEIRA, E.P. Atividade antimicrobiana de própolis de *Apis mellifera* obtidas em três regiões do Brasil. Revista Rural, v.36, n.1, p. 294-297, 2006.

FUNARI, C.S.; FERRO, V.O. Análise de própolis. Ciênc. Tecnol. Aliment., v.26, n.1, p. 171-178, 2006.

GHISALBERTI, E. L. Propolis: a review. Bee World, v.60, p.59-84, 1979.

GONSALES, G.Z.; ORSI, R.O.; RODRIGUES, P.; FUNARI, S.R.C.; BARRETO, L.M. R.C. Análises físico-químicas do extrato alcoólico de própolis. B. Industr.anim., v.62, n.3, p.215-219, 2005.

GONSALES, G.Z.; ORSI R.O.; FERNANDES-JÚNIOR, A.; RODRIGUES, P.; FUNARI S.R.C. Antibacterial activity of propolis collected in different regions of Brazil. J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis., v.12, n.2, p. 276-284, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>. Acesso em: 24 jan. 2008

KIKALVINA, V.P. El propoleos es necesario al hombre y a las abejas. Apiacta, v.3, n.15, p. 117- 120, 1980.

KONISHI, S.; SAWAYA, A.C.H.F.; CUSTÓDIO, A.R.; CUNHA, I.B.S.; SHIMIZU, M. Análise da influência de agentes solubilizantes na atividade antimicrobiana de extratos de própolis e de uma formulação de spray hidroalcoólico. Mensagem doce, v.75, 2004.

LIMA, M.G. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo. 2006.

MARCUCCI, M.C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. *Química Nova*, v.19, p.529-535, 1996.

MARCUCCI, M.C.; WOISKY, R.G.; SALATINO, A. Uso de cloreto de alumínio na quantificação de flavonóides em amostras de própolis. *Mensagem doce*, v.46, 1998.

MARCUCCI, M.C.; FERRERES, F.; GARCIA-VIEIRA, C.; BANKOVA, V.S.; CASTRO, S.L.; DANTAS, A.P.; VALENTE, P.H.M.; PAULINO N. Fephenolic compounds from Brazilian própolis with pharmacological activities. *J. Ethnopharmacology*, v.74, p.03-112, 2001.

MARCUCCI, M.C. Composição química e atividade biológica da própolis. In: LIMA, M.G. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo, 2006. Cap. 5, p.23-31.

MENEZES, H. Propriedades farmacológicas da própolis. In: LIMA, M.G. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo, 2006. Cap. 4, p.18-22.

MORITA, T.; ASSUNÇÃO, R.M.V. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes – Padronização e Purificação. 2 ed. São Paulo: Edgard., 1972. p. 41-43.

PACKER, J.F.; LUZ, M.M.S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. *Revista Brasileira de Farmacologia*. v.17, n.1, p.102-107, 2007.

PARK, Y. K.; KOO, H. Estudo dos flavonóides da própolis de *Apis mellifera* africanizada provenientes de diversas regiões do Brasil. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 1996.

PARK, Y.K.; KOO, M.H.; IKEGAKI M.; CONTADO, J.L. Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* propolis from various regions of Brazil. *Arq.Biol. Tecnol.* v.1, n.40, p. 97-106, 1997.

PARK, Y.K.; ALENCAR S.M.; MOURA F.F.; IKEGAKI M. Atividade biológica da própolis
Revista OESP – Alimentação. N.27, nov/dez., 1999.

PARK, Y.K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S.M. Classificação das própolis brasileira a partir de
suas propriedades físico-químicas e Propriedades Biológicas. Revista Mensagem Doce, São
Paulo, n 58, out, 2000.

PEREIRA, A.S.; SEIXAS, F.R.M.S.; NETO, F.R.A. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas
perspectivas futuras. Química Nova, v.25, p.321-326, 2002.

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 3.
Ed. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo Secretaria de Estado da Saúde
Coordenadoria dos Serviços Técnicos Especializados. 1985.

SILVA, R.A.; RODRIGUES, A.E.; RIBEIRO, M.C.R.; CUSTÓDIO, A.R.; ANDRADE, N.E.D.;
PEREIRA, W.E. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de
própolis da Paraíba, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.6, p.1842-1848, 2006.

SOUZA, D.C. (Org). Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília:
Sebrae, 2004.

VARGAS, A.C.; LOGUERCIO, A.P.; WITT, N.M.; COSTA, M.M.; SILVA, M.; VIANA, L.R.
Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcoólico de própolis. Ciência Rural, Santa
Maria, v.34, n.1, p.159-163, 2004.

WIESE, H. (Org.). Nova apicultura. 8ª. ed. Porto Alegre: Agropecuária. 1987.

WOISKY, R.; SALATINO A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for
chemical quality control. Journal of Apicultural Research, v.37, p.99-105, 1998.

ANEXO 01

Resultado mensal das análises físico-químicas da própolis produzidas em dois apiários na cidade de Cáceres-MT.

Amostra	Local	Coleta	Umidade	Massa Mecânica	Cera	Índice Oxidação	Extrato Seco	Fenólicos Totais	Flavonóides
01	Apiário 1	ago/06	3,98	54,79	27,38	5'02"	4,10	0,01	0,14
02	Apiário 2	ago/06	4,64	64,69	36,39	29"	27,58	0,02	1,82
03	Apiário 1	set/06	3,92	50,02	31,18	6'07"	4,43	0,01	0,13
--	Apiário 2	set/06	--	--	--	--	--	--	--
04	Apiário 1	out/06	6,49	59,61	31,81	8'39"	5,73	0,01	0,19
05	Apiário 2	out/06	12,24	52,29	18,96	8"	22,02	0,02	1,81
06	Apiário 1	nov/06	3,78	50,92	34,24	8'16"	4,20	0,01	0,22
07	Apiário 2	nov/06	7,11	60,02	23,03	11"	23,01	0,02	2,13
08	Apiário 1	dez/06	7,07	48,73	35,91	5'53"	3,74	0,01	0,14
09	Apiário 2	dez/06	7,61	55,25	21,48	15"	18,10	0,02	1,66
10	Apiário 1	jan/07	8,58	45,77	30,13	06'36"	6,87	0,01	0,22
11	Apiário 2	jan/07	7,32	49,58	2,9	9"	19,67	0,02	1,93
12	Apiário 1	fev/07	5,00	47,05	36,12	5'52"	2,63	0,01	0,08
13	Apiário 2	fev/07	10,79	48,16	8,65	13"	17,70	0,02	1,75
14	Apiário 1	mar/07	7,90	67,56	25,13	7'09"	4,93	0,01	0,1
15	Apiário 2	mar/07	9,46	73,04	16,06	6"	17,13	0,02	1,56
16	Apiário 1	abr/07	5,05	61,64	33,02	09'	5,75	0,01	0,06
17	Apiário 2	abr/07	7,18	80,05	32,64	7"	22,51	0,02	2,1
18	Apiário 1	mai/07	3,90	63,61	32,68	08'17"	3,40	0,01	0,13
19	Apiário 2	mai/07	7,47	86,73	23,49	03"	25,22	0,02	2,31
20	Apiário 1	jun/07	12,76	69,83	25,7	05'30"	2,97	0,01	0,07
21	Apiário 2	jun/07	5,07	81,12	30,85	03"	26,69	0,02	2,09
22	Apiário 1	jul/07	3,10	63,94	33,16	07'13"	3,77	0,01	0,07
23	Apiário 2	jul/07	6,28	79,53	32,37	03"	25,80	0,02	2,13
Legislação			Máximo 8 %	Máximo 40%	Máximo 25%	18 a 22 segundos	Mínimo 11%	Mínimo 0,5%	Mínimo 0,25%

--No mês de set/06 no apiário 2 não houve produção de própolis

A SAZONALIDADE INFLUENCIA NA PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DA PRÓPOLIS DE CÁCERES-MT?

Elaine Maria Loureiro^{1,2}, Carla Galbiati^{1,3} e Esther Margarida Alves Ferreira Bastos⁴

Programa de Ciências Ambientais, UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso,
Campus de Cáceres, Rua São Pedro s/nº, Cavallhada, Cáceres, MT, 782000-000, F:
+55(0xx65) 3222-1990.

² Bolsista da Capes – e-mail: elayneloureiro@bol.com.br

³ Depto Agronomia; Projeto de pesquisa Implantação do Programa – Arranjo Produtivo Local
em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso-CETApis.

⁴ Pesquisadora da Fundação Ezequiel Dias – Laboratório de Recursos Vegetais e
Apiterapiticos FUNED, Belo Horizonte – MG.

ABSTRACT - Does seasonality influence propolis production and quality in Cáceres-MT? Propolis chemical composition is determined by the vegetation and the climatic factors that influence on plant diversity. This study aimed to verify the influence of seasonality in production and quality of propolis produced in Cáceres-MT. Twenty-three propolis samples were collected monthly, using propolis intelligent collector-CPI, between August 2006 and July 2007. The quality of propolis was determined by the physical and chemical requirements: humidity, mechanical mass, wax, oxidation index, dry extract, total phenolics and flavonoids. The effects of seasonality and phytophysiognomy the site of apiaries were tested by ANOVA of linear regression, with propolis production as response variable and seasonality (x1), the phytophysiognomy the site of apiaries (x2) and the interaction x1: x2 as explanatory variables. The same model was used to the quality requirements. The seasonality did not influence propolis production ($p \geq 0.05$), nor the physical and chemical requirements of propolis ($p \geq 0.05$), except mechanical mass ($p = 0.05$) and dry extract ($p < 0.05$). The phytophysiognomy the site of apiaries did not influence propolis production ($p = \geq 0.05$), but it influenced physical and chemical requirements ($p < 0.05$), except humidity ($p = 0.10$) and flavonoids ($p > 0.05$). The interaction between the seasonality and phytophysiognomy the site of apiaries did not influence propolis production ($p = \geq 0.05$) nor the physical and chemical requirements ($p = \geq 0.05$), except for wax ($p = 0.03$) and dry extract ($p = 0.01$). Results indicated that propolis quality is related to the phytophysiognomy the site of apiaries probably due to differences in plant diversity.

KEY WORDS: physical and chemical requirements, plant diversity in Cerrado, apiary placement, flavonoids.

RESUMO

A composição química da própolis é determinada pela vegetação e pelos fatores climáticos que influenciam na diversidade vegetal. Esta pesquisa teve como objetivo verificar a influência da sazonalidade na produção e na qualidade da própolis produzida em Cáceres-MT. Vinte e três amostras de própolis foram coletadas mensalmente, usando coletor de própolis inteligente-CPI, entre agosto de 2006 e julho de 2007. A qualidade da própolis foi determinada pelos requisitos físico-químicos: umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides. Os efeitos da sazonalidade e da fitofisionomia do local dos apiários foram testados por meio da ANOVA da regressão linear, tendo como variável resposta a produção de própolis e como variáveis explicativas a sazonalidade (x_1), a fitofisionomia do local dos apiários (x_2) e a interação $x_1: x_2$. O mesmo modelo foi usado para os requisitos de qualidade. A sazonalidade não influenciou na produção da própolis ($p \geq 0.05$) e nem nos requisitos físico-químicos da própolis ($p \geq 0.05$), exceto massa mecânica ($p = 0.05$) e extrato seco ($p < 0.05$). A fitofisionomia do local dos apiários não influenciou na produção da própolis ($p \geq 0.05$), porém determinou os requisitos físico-químicos da própolis ($p < 0.05$), exceto umidade ($p = 0.10$) e flavonóides ($p > 0.05$). A interação entre a sazonalidade e a fitofisionomia do local dos apiários não influenciou a produção de própolis e nem os requisitos físico-químicos da própolis ($p \geq 0.05$), exceto para cera ($p = 0.03$) e extrato seco ($p = 0.01$). Os resultados indicaram que a qualidade da própolis está relacionada com a fitofisionomia do local dos apiários provavelmente devido à diferença na diversidade vegetal.

PALAVRAS CHAVE: requisitos físico-químicos, diversidade vegetal no Cerrado, local do apiário, flavonóides.

A própolis é uma resina produzida pelas abelhas, misturada às substâncias coletadas de partes das plantas, como brotos, botões florais e exsudados resinosos, e as secreções produzidas em seu organismo, dando origem a um material de coloração e consistência variada (Ghisalberti 1979, Park *et al.* 2000).

A própolis bruta é composta de 50% de resina e bálsamo, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de várias outras substâncias (Park *et al.* 1999). O caráter medicinal da própolis está contido na fração resinosa da sua composição (Menezes 2006). Por essa razão os vários tipos de própolis, são dependentes da origem botânica (Marcucci 2006).

Vários autores têm pesquisado a qualidade da própolis comprovando que no Brasil existem diversos tipos de própolis, estas amostras têm composição bastante distinta das do resto do mundo, havendo um grande interesse, especialmente por países do oriente (Park *et al.* 2000, Marcucci 2006). Devido a esse aspecto o comércio exige um produto bem elaborado e de qualidade, sendo necessária a determinação dos requisitos para o seu controle de qualidade.

A própolis pode ser coletada por meio de raspagem das partes internas da colméia, com a desvantagem de apresentar contaminação natural como lascas de madeira, terra e outros materiais, comprometendo sua qualidade. A coleta da própolis pode influenciar na sua qualidade, portanto existem técnicas que foram desenvolvidas para estimular a produção de própolis sem comprometer a sua qualidade, como uso de telas coletoras abaixo da tampa e coletor de própolis inteligente (CPI) (Lima 2006). A produção da própolis também pode variar de acordo com os coletores utilizados na coleta (Garcia *et al.* 2000, Tiemi Inoue *et al.* 2007).

Vários fatores interferem na qualidade e quantidade de própolis produzida, entre eles está à origem botânica, que é relacionada diretamente com as propriedades físico-químicas,

atividade de coleta de própolis pelas abelhas e as variações em função dos dias, das estações do ano e da fitofisionomia das regiões dos apiários (Ghisalberti 1979).

No Brasil, a própolis é produzida ao longo de todo o ano, apesar das variações sazonais (Bankova *et al.* 1998), ou seja, as abelhas produzem própolis durante todas as estações do ano, mas existem períodos em que a entrada de própolis é pequena (Menezes 2006), ao contrário das áreas temperadas do hemisfério norte onde as abelhas coletam própolis somente no verão (Ghisalberti 1979). O estado de Mato Grosso apresenta um clima tipicamente tropical, com duas estações bem definidas entre uma chuvosa (novembro a março) e outra seca (maio a outubro) (Duarte 1988).

As variações sazonais são importantes para produção da própolis, pois podem indicar a época em que existe a maior concentração de compostos biologicamente ativos. Além disso, a composição química e suas variações sazonais podem fornecer informações sobre as fontes de produção de própolis (Bankova *et al.* 1998).

A caracterização da qualidade da própolis tem sido verificada em várias regiões por diversos autores, com a finalidade de analisar os fatores que podem causar variação na sua qualidade tais como a flora da região, estações do ano e características genéticas das abelhas (Park *et al.* 2000, Bastos 2001, Funari & Ferro 2006, Silva *et al.* 2006, Sousa *et al.* 2007). Isso ressalta a importância de um estudo individualizado de cada local dos apiários, devido à diferença entre a fitofisionomia e as variações sazonais de cada região.

Neste contexto, a presente pesquisa teve objetivo verificar a influência da sazonalidade e da fitofisionomia do local dos apiários em relação à produção e à qualidade da própolis em dois apiários de Cáceres-MT, para isso foram testadas as hipóteses que: i) a produção de própolis não varia entre os períodos de coleta e nem com a fitofisionomia do local de instalação dos apiários; ii) a qualidade da própolis é determinada pela sazonalidade e pela fitofisionomia do local dos apiários, resultado da diversidade vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Estudo

Os apiários estudados encontraram-se instalados no município de Cáceres-MT, distante a 214 km da capital do Estado. A pesquisa foi realizada no período de um ano (agosto/2006 a julho/2007).

O apiário 1, localizado na Fazenda Nossa Senhora Aparecida, possui fitofisionomia caracterizada como Pantanal, com presença de área alagável durante a estação chuvosa, com fragmentos de vegetação típica de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial associada à Savana Florestada e pastagem cultivada com *Brachiaria brizantha*.

O apiário 2, localizado na Fazenda Girau, com fitofisionomia caracterizada como Cerrado, possui vegetação típica de Savana Florestada, sem a presença de áreas alagáveis, com a maior parte da fazenda ocupada por pastagem cultivada com *Brachiaria brizantha*.

O estado de Mato Grosso possui duas estações bem definidas chuvosa (novembro a março) e seca (maio a setembro), com clima tipicamente tropical com altas temperaturas no verão com máxima 38°C e no inverno com mínima 10°C (DUARTE, 1988). Neste trabalho a sazonalidade foi caracterizada como período chuvoso de novembro a abril e período seco de maio a outubro.

Em cada apiário foram utilizadas três colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas escolhidas aleatoriamente, sendo uma colméia para coletas quinzenais e duas colméias para coletas mensais de própolis, totalizando seis colméias estudadas. Nas colméias tipo Langstroth foi instalado uma melgueira com coletor tipo CPI (coletor de própolis inteligente), instalada sobre o ninho.

A própolis foi coletada por meio de raspagem da abertura lateral do coletor tipo CPI e também dos quadros laterais da melgueira. A coleta da própolis no primeiro favo próximo a abertura do CPI foi necessária devido ao acúmulo de própolis neste local, sendo às vezes

superior à depositada pelas abelhas na abertura do coletor. A raspagem da própolis foi efetuada com espátula de aço inox, e posteriormente armazenadas em sacola plástica, com vedação (tipo zip), identificadas e transportada em caixa térmica resfriada até o laboratório do Projeto CETApis - Implantação do Programa de Arranjo Produtivo Local em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso, na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres-MT.

Ensaio físico-químico

As análises físico-químicas da própolis foram realizadas na Fundação Ezequiel Dias (FUNED), no Laboratório de Recursos Vegetais e Apiterápicos, em Belo Horizonte - MG, em parceria com a UNEMAT. As análises dos requisitos físico-químicos realizadas foram: umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais, flavonóides.

Umidade em própolis bruta

A umidade da própolis foi determinada em 5,0g de própolis bruta, pela perda de água por dessecação. A própolis foi colocada em um becker já aquecido em estufa (DeLeo, tipo 3) a 105° C por 1 hora, retirou e resfriou em dessecador, posteriormente, pesou-se em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). Após o retirar o peso do becker seco acrescentou-se a amostra, levando-a para estufa a 105° C por 3 horas. Retirou-se a amostra resfriando-a no dessecador, posteriormente pesou-se até adquirir peso constante (Pregnoatto & Pregnoatto 1985).

$\%umidade = \frac{100 \times (PPAS - PP)}{A}$, onde: PPAS = peso do papel de filtro com amostra seca, PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Massa mecânica em própolis bruta

A massa mecânica da própolis foi determinada em 1,0g de própolis bruta adicionando-se 15ml de clorofórmio-acetona (2:1). A amostra foi agitada e deixada em repouso por 1 hora

em temperatura ambiente, posteriormente foi filtrada em papel de filtro, previamente seco e pesado em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). Depois o papel de filtro com os sedimentos foi lavado com 15 ml da mistura clorofórmio: acetona. O papel de filtro com os sedimentos foi retirado e colocado em uma placa de vidro, levado para a estufa (DeLeo, tipo 3) inicialmente a 60° C aumentando a temperatura para 80 °C por 1 hora. O papel de filtro com os sedimentos foi retirado da estufa e resfriado no dessecador e posteriormente pesado. O processo foi repetido até adquirir peso constante. O experimento foi realizado em duplicata, calculando a média para obtenção do resultado (Pregnoatto & Pregnoatto 1985, Assumpção & Morita 2001).

$$\%mm = \frac{100 \times (PPAS - PP)}{A}, \text{ onde: } mm = \text{Massa mecânica, PPAS} = \text{peso do papel de}$$

filtro com amostra seca, PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Cera em própolis bruta

Para quantificar a cera na própolis, dilui-se 1,0 g de própolis bruta em 100mL de água destilada e levada ao banho-maria (MOD.100-FANEM) a 40^o C por 30 minutos. Posteriormente, a mistura foi filtrada em papel de filtro qualitativo previamente seco em estufa (DeLeo, tipo 3) a 80°C e pesada em balança analítica máx. 210g e mim. 100mg (MARK 210A - Tecnal). O papel de filtro com os resíduos foi levado para a estufa (DeLeo, tipo 3) a 80°C por 3 horas. O papel de filtro com os resíduos foi retirado da estufa e esfriado em um dessecador e posteriormente pesado. A operação foi repetida até o peso constante. O experimento foi realizado em duplicata, calculando a média para obtenção do resultado (Pregnoatto & Pregnoatto 1985, Assumpção & Morita 2001).

$$\%cera = \%solidosInsolúveis - \%mm$$

$$\%SolidosInsoluveis = \frac{100 \times (PPAS \cdot PP)}{A}, \text{ Onde: \%Sólidos Insolúveis= Sólidos insolúveis}$$

totais, mm= massa mecânica, PPAS = peso do papel de filtro com amostra seca, PP = peso do papel de filtro (tara) e A = peso da amostra.

Índice de oxidação em própolis bruta

Para determinar o índice de oxidação na própolis foi pesado 0,2g de própolis bruta, dissolvida em 5 ml de etanol absoluto p.a, deixada em repouso por 1 hora em temperatura ambiente. Posteriormente, foram adicionados 100mL de água destilada e filtrados em papel de filtro. Foi retirado 1ml da solução e colocado em um tubo de ensaio. Adicionou-se na solução 1ml de ácido sulfúrico 20%, agitando o tubo em um agitador de tubos (AP 56 - Phoenix) por 1 minuto, em seguida acrescentou-se 1 gota de permanganato de potássio 0,1 N. Com a ajuda de um cronômetro foi medido o tempo gasto para descolorir a solução de permanganato (mudança de coloração de rosa para amarelo), que determina o índice de oxidação. A análise foi realizada para todas as amostras coletadas, e posteriormente foram calculadas as médias mensais para cada apiário (Pregnoatto & Pregnoatto 1985, Assumpção & Morita 2001).

Extrato seco

O extrato seco da própolis foi determinado pela perda de peso da amostra após a remoção da água, para isto, a própolis foi colocada em um becker e levada à estufa (DeLeo, tipo 3) a 105° C por 1 hora. O becker foi retirado e resfriado em dessecador e pesado. Foram pesados 5,0 g do extrato de própolis, colocados em um becker e levados à estufa a 105° C por 3 horas. Retirou-se a amostra da estufa e deixou-a resfriar no dessecador. A mesma operação foi repetida até a própolis atingir peso constante (Pregnoatto e Pregnoatto 1985).

$$\%ExtratoSeco = 110\% - \%umidade$$

$$\%umidade \frac{p}{p} = \frac{100 \times (PFA - PFAS)}{A}, \text{ onde: PFA = peso do pesa-filtro com amostra, PFAS =}$$

peso do pesa-filtro com amostra seca e A = peso da amostra.

Determinação quantitativa de flavonóides em extrato de própolis

Inicialmente, uma curva padrão com quercentina foi construída como substância de referência. Para análise de quantificação de flavonóides em extrato de própolis foi adicionada alíquota de 100 μ L do extrato de própolis. Após, adicionou-se separadamente 210 μ L da solução de nitrato de alumínio a 10% e 100 μ L da solução de acetato de potássio 1 mol/L, completou-se o volume de 25ml com solução de etanol 80% e homogeneizou. Após repouso, à temperatura ambiente por 40 minutos, foi realizada a leitura em espectrofotômetro UV-1650pc-SHIMADZU, no comprimento de onda de 415nm. Foi utilizado para fazer as leituras das amostras o programa UVPROB-2.21 (Park & Koo 1996, Assumpção & Morita 2001).

A concentração de flavonóides foi pela equação:

$Y = a * X + b$, onde Y = Concentração de flavonóides em mg/mL na amostra lida, X = Absorbância da amostra lida a 415nm, a = coeficiente angular da curva de calibração e b = intercepto da curva de calibração

Para correção da concentração em função da quantidade de amostra e expressão dos resultados /100mL, tem-se:

$C = Y * FD * 100$, Onde: C = concentração final na amostra em mg/100mL, FD = fator de diluição

OBS: Converter a concentração final para g/100mL.

Determinação quantitativa de fenólicos totais em extrato de própolis

Uma curva padrão com o reagente de Folin-Ciocalteu foi construída como substância de referência. Para determinar o teor de fenólicos totais em extrato de própolis, adicionou-se em um balão volumétrico de 50mL contendo 35mL de água destilada uma alíquota de 100 μ L de extrato de própolis. Adicionou-se 4mL do reagente de Folin-Ciocalteu e agitou-se. No intervalo de 1 a 8 minutos acrescentaram-se 6mL da solução de carbonato de sódio a 20%. Completou-se o volume (50ml) com água destilada e homogeneizou. Aguardou-se por duas

horas e em seguida realizou a leitura no espectrofotômetro UV-1650pc-SHIMADZU a 760nm. Foi utilizado para fazer a leitura das amostras o programa UVPROB-2.21 (Assumpção & Morita 1972).

A concentração de fenólicos foi pela equação:

$Y = a * X + b$, Onde: Y = Concentração de fenólicos em g/mL na amostra lida, X = Absorbância da amostra lida a 760nm, a = coeficiente angular da curva de calibração e b = intercepto da curva de calibração.

Para correção da concentração em função da quantidade de amostra e expressão dos resultados /100mL, tem-se:

$C = Y * FD * 100$, Onde: C = concentração final na amostra em g/100mL, FD = fator de diluição.

OBS: Converter a concentração final para g/100mL.

Análise estatística

A hipótese que a produção de própolis não varia entre os períodos chuvoso e seco e nem entre as fitofisionomias do local que os apiários estiveram instalados foi testada por meio da ANOVA da regressão linear, usando um modelo composto pela produção de própolis como variável resposta (y) e as variáveis explicativas a sazonalidade (x1), a fitofisionomia do local de instalação do apiário (x2) e a interação entre x1 e x2. Para esse modelo foi usado distribuição de erros Normal.

Para testar se a qualidade da própolis foi determinada pela sazonalidade e pela fitofisionomia do local de instalação, foi usado o mesmo modelo apresentado anteriormente, sendo neste caso a variável resposta os requisitos físico-químicos (umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides). Para todos os requisitos físico-químicos testados nos modelos foram usados a distribuição de erros Binomial, por

tratar-se de variáveis respostas em porcentagem (%), exceto o índice de oxidação que foi usado distribuição Normal.

Para as análises foi usado o software livre de análise estatística R (Ihaka & Gentleman, 1996).

RESULTADOS DISCUSSÃO

Produção de Própolis

A produção de própolis nos apiários não foi determinada pela sazonalidade ($F_{1,20}=0.186$; $p=0.67$), não tendo diferença significativa entre a produção média no período chuvoso (apiário 1=75.916g e apiário 2=117.615g) e o período seco (apiário 1=92.848g e apiário 2=98.068g) (Fig. 1). Em todos os meses houve produção de própolis, exceto no mês de setembro no apiário 2. A diferença na produção de própolis também não foi explicada pela fitofisionomia do local de instalação dos apiários ($F_{1,21}=2.610$; $p=0.12$), bem como pela interação entre a fitofisionomia do local e o período de coleta (sazonalidade) ($F_{1,19}=0.167$; $p=0.69$).

O emprego da própolis na vida da colméia está relacionado com a proteção, sendo utilizada para fechar pequenas frestas e proteger da invasão de insetos e microrganismos, garantindo um ambiente asséptico (Ghisalberti 1979). O coletor de própolis tipo CPI deixa uma abertura lateral na colméia, garantindo uma produção de própolis regular, já que uma das funções da própolis é vedar as aberturas existentes na colméia.

Este fato também foi explicado por Garcia *et al.* (2000), ao comparar diversos coletores, comprovando um aumento na produção da própolis com o uso do coletor de própolis inteligente (CPI), no qual as abelhas são estimuladas a produzirem uma camada de própolis nas laterais da colméia que, aos poucos, vai substituindo a madeira.

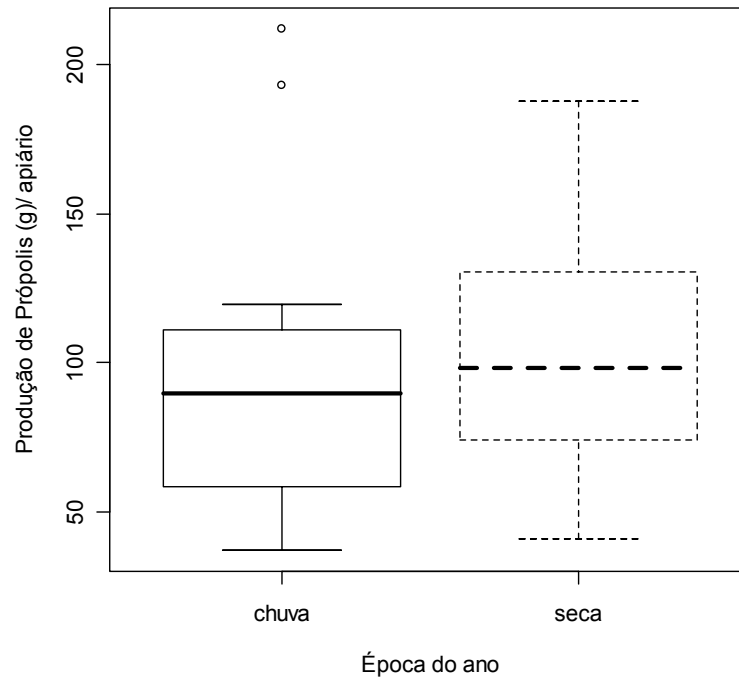


Figura 1: Produção de própolis (grama) nos períodos chuvoso e seco em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade (Sazonalidade $p=0.67$).

Entretanto para Garcia *et al.* (2000) as variações sazonais não influenciaram a produção de própolis no município de Mandaguaçu – PR. Para essa autora a variação na produção está mais relacionada ao método de coleta, sendo que o CPI foi o que apresentou maior produção de própolis comparada a outros métodos.

Em pesquisas realizadas por Bankova *et al.* (1998) e Tiemi Inoue *et al.* (2007) em Botucatu, a sazonalidade influenciou na produção da própolis, portanto diferente do resultado encontrado nesta pesquisa. Ou seja, a influência da sazonalidade pode estar relacionada com locais geográficos que possuem diferenças climáticas mais acentuadas como em Botucatu, local dos estudos de Bankova *et al.* (1998) e Tiemi Inoue *et al.* (2007), entretanto em locais onde a variação entre a sazonalidade não é bem distinta não se observa diferença na produção da própolis como foi o caso de Cáceres.

Diante dos resultados da produção de própolis levaram a aceitar a hipótese que a produção de própolis não varia devido aos períodos de coleta (sazonalidade) e a fitofisionomia do local dos apiários.

Umidade

Os teores de umidade da própolis não foram influenciados pela sazonalidade (Tabela 1) A fitofisionomia do local dos apiários também não influenciou no teor da umidade, nem a interação entre a fitofisionomia do local e o período de coleta (sazonalidade).

As amostras de própolis apresentaram teor de umidade variando de 3.78% a 12.76%. Entre as 23 amostras coletadas nos apiários, 5 amostras (21.7%) tiveram o teor de umidade superior a 8%, que é máximo permitido pela legislação (Brasil 2001a). Essas amostras foram coletadas nos meses de janeiro (8.58%) e junho (16.76%) no apiário 1 e nos meses de outubro (12.24%), fevereiro (10.79%) e março (9.46%) no apiário 2, assim as amostras que apresentaram teor de umidade superior a 8% foram coletas tanto no período chuvoso quanto no período de seca em ambos os apiários, isto mostra que a qualidade quanto à umidade não é explicada pela sazonalidade em Cáceres, MT.

Desta forma, esse resultado corroborou com Silva *et al.* (2006), em que a variação no teor de umidade não foi explicada pelo período de coleta, assim como o constatado nesta pesquisa, algumas amostras apresentaram teores superiores a 8% tanto no período de seca como na chuvosa, não sendo explicada estatisticamente pela sazonalidade.

Apesar do teor de umidade não ser explicado pela sazonalidade não se recomenda a coleta da própolis para comercialização nos meses de janeiro a março e junho em Cáceres-MT.

Tabela 01: Resumo da análise de variância das variáveis de qualidade da própolis: umidade, massa mecânica, cera, índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides estudada no período de agosto de 2006 a julho de 2007, Cáceres-MT. O valor do teste de Qui-quadrado (Chi) e o nível de significância (P) foram apresentados para cada uma das variáveis.

		Variáveis de Qualidade da Própolis													
Fonte de Variação	GL _(n1, n2)	Umidade		Massa mecânica		Cera		Índice de Oxidação		Extrato Seco		Fenólicos totais		Flavonóides	
		Chi	P	Chi	P	Chi	P	F	P	Chi	P	Chi	P	Chi	P
Fitofisionomia do local (x1)	1,21	0.21	0.12	1.26	0.04	0.80	<0.01	259.33	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	0.000	0.005	1.00
Sazonalidade (x2)	1,20	0.20	0.48	1.05	0.05	0.745	0.19	0.18	0.68	0.09	0.002	<0.01	1.000	0.002	1.00
Interação x1 x2	1,19	0.20	0.87	1.03	0.51	0.61	0.03	0.14	0.72	0.07	0.011	<0.01	0.000	<0.01	1.00

Massa Mecânica

A massa mecânica das amostras de própolis foi influenciada pela sazonalidade (Tabela 1). O período de chuva apresentou menores valores de massa mecânica (apiário 1=53.61% e apiário 2=59.04%, Fig. 2), sendo que em março e junho foram os maiores teores de massa mecânica variando entre 61.64% e 69.83% para o apiário 1 e nos meses de outubro, janeiro e junho no apiário 2, com massa mecânica de 80.05%, 79.53% e 86.73% respectivamente. Esses valores foram superiores ao máximo de 40% permitido pela legislação (Brasil 2001a), sendo isto devido à sazonalidade. Em função deste resultado, o período de seca nos meses de outubro e junho não apresentou condições favoráveis para a produção da própolis em Cáceres-MT.

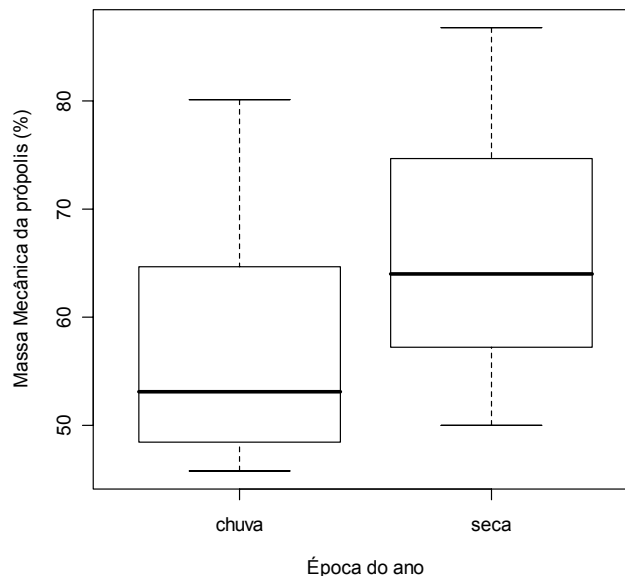


Figura 2: Índice de massa mecânica (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p=0.05$).

A massa mecânica foi influenciada também pela fitofisionomia do local dos apiários (Tabela 1), com maiores teores no apiário 2 entre 48.16% a 86.73% do que o apiário 1 (45.77% a 69.83%, Fig. 3). Por isto, o apiário 1, com fitofisionomia de Pantanal, apresentou

melhores condições para produção de própolis do que o apiário 2, com fitofisionomia de Cerrado, para este requisito.

Não houve interação entre a fitofisionomia do local dos apiários e a sazonalidade sobre a massa mecânica (Tabela 1), o que indica que a fitofisionomia do local dos apiários e a sazonalidade causam variações na massa mecânica, porém não estão associadas entre si.

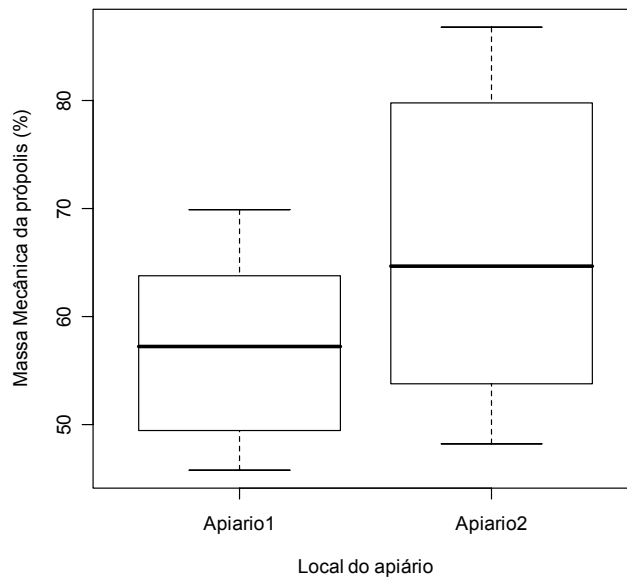


Figura 3: Teor de massa mecânica em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Modelo estatístico simplificado: $F_{1,21} = 1.258$; $p = 0.04$).

Bastos (2001) também encontrou variação no teor de massa mecânica entre as estações seca e chuvosa e entre os apiários estudados em Minas Gerais, sendo que na estação chuvosa o teor de massa mecânica foi maior em um apiário, diferenciando dos resultados encontrados nesta pesquisa, pois a estação chuvosa apresentou menor teor.

O teor de massa mecânica é influenciado pela presença de fragmentos dos vegetais, que são incorporados à própolis durante a coleta da resina vegetal em diversas partes das plantas (Park *et al.* 1997). Este fato pode explicar porque a própolis de ambos os apiários apresentaram massa mecânica superior a 40%, porém o apiário 2 apresentou maior massa

mecânica (Fig. 3), mas não foi realizado um estudo histológico para comprovar a presença de fragmentos dos vegetais na própolis.

A hipótese de que a sazonalidade e a fitofisionomia influenciam na qualidade da própolis foi confirmada para a característica de massa mecânica, porém não procede para umidade.

Cera

O teor de cera das amostras analisadas não foi influenciado pela sazonalidade (Tabela 1), portanto a cera encontrada na própolis não sofreu influência do período de coleta, supondo que pode ser produzida durante o ano inteiro (Fig. 4).

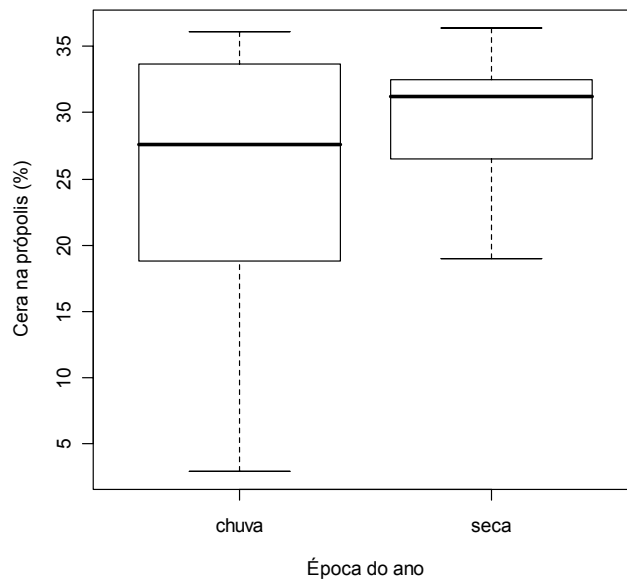


Figura 4: Índice do Teor de cera (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p=0.19$).

Entretanto, a fitofisionomia do local do apiário influenciou a quantidade de cera presente na composição da própolis (Tabela 1), sendo que o apiário 1 apresentou teor de cera superior a 25% estabelecido pela legislação (25.13% a 36.39%), já o teor de cera do apiário 2 apresentou apenas quatro amostras superiores ao máximo estabelecido pela legislação (Brasil

2001a) (30.85%, 32.37%, 32.64% e 36.39%, Fig. 5), o que corresponde a 17% das amostras, sendo coletadas nos meses de abril, junho, julho e agosto.

Portanto o apiário 2 possui melhores condições para produção de própolis do que o apiário 1 relativo ao teor de cera, devendo evitar a coleta de abril e de junho a agosto em Cáceres-MT.

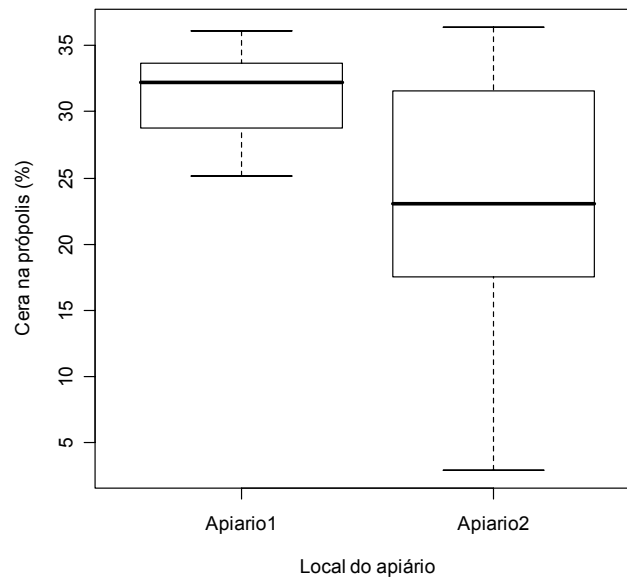


Figura 5: Teores de cera das amostras de própolis em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p < 0.01$).

A interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade influenciou no teor de cera da própolis (Tabela 1), o que significa que o teor de cera na própolis foi influenciado pela sazonalidade diferentemente entre os apiários, isto indica que ocorreu uma associação entre os efeitos da fitofisionomia do local dos apiários e da sazonalidade, que juntos influenciaram o teor de cera da própolis.

De acordo com a Figura 6, o apiário 1 apresentou teores de cera menores no período de seca, porém o apiário 2 apresentou menores teores de cera no período chuvoso, isto confirma a ocorrência da interação entre o local e o mês de coleta. Entretanto, podemos supor

que o apiário 1 (fitofisionomia de Pantanal) apresenta melhores condições de qualidade para o teor de cera no período de seca e o apiário 2 (fitofisionomia de Cerrado) produz própolis de qualidade quanto ao teor de cera no período chuvoso. Porém, tanto no período chuvoso como no período de seca o teor de cera foi maior no apiário 1 comparado com o apiário 2.

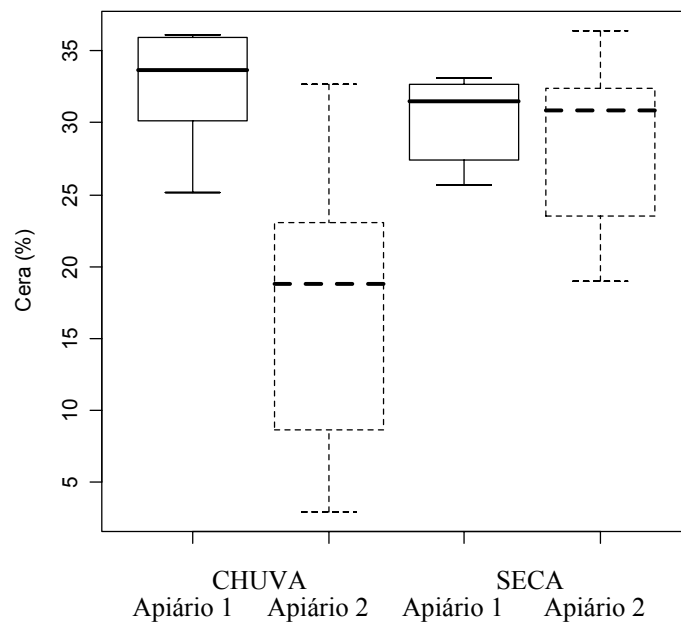


Figura 6: Teores de cera das amostras de própolis em função da interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade (Interação $p=0.03$)

A quantidade de cera na própolis é produzida pela própria abelha e acrescentada à resina coletada nas plantas (Ghisalberti 1979). Na própolis da Paraíba a quantidade de cera foi maior no período de escassez de resina no campo (setembro a fevereiro) (Silva *et al.* 2006), diferente do observado nesta pesquisa, que foi em abril e de junho a agosto, possivelmente porque o período seco na região Nordeste corresponde ao período de setembro a fevereiro e na região Centro-Oeste do Brasil, local onde esta pesquisa foi realizada, de abril a setembro, podendo supor que neste período (seca) possa haver escassez de resina em Cáceres-MT.

Índice de Oxidação

A sazonalidade não influenciou no índice de oxidação da própolis (Tabela 1), deste modo a qualidade da própolis quanto ao índice de oxidação produzida durante o ano não sofreu influência da sazonalidade.

A fitofisionomia do local dos apiários influenciou o índice de oxidação das amostras de própolis (Tabela 1). De acordo com a Fig. 7 o apiário 2 apresentou índice de oxidação menor (3'' a 29'') do que do apiário 1 (5'02'' a 9'). Apenas uma amostra do apiário 2 apresentou índice de oxidação de 29'', sendo superior ao 22'' segundos estabelece pela legislação (Brasil 2001a). Assim, o apiário 2 possui características que beneficiam a produção de própolis de qualidade para o índice de oxidação.

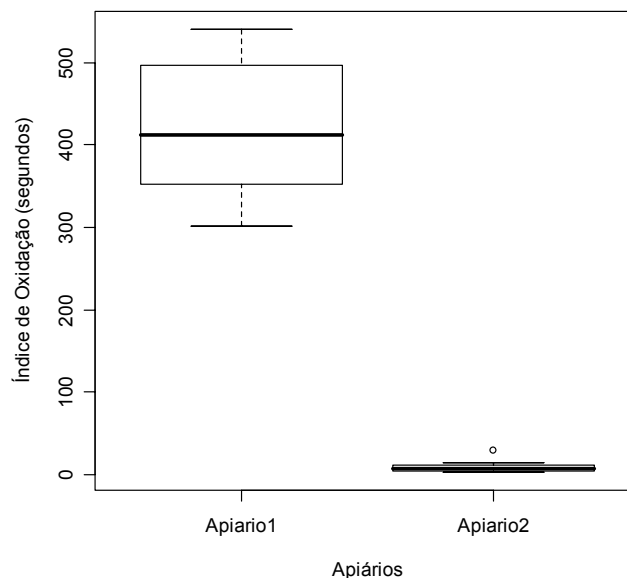


Figura 7: Índice de oxidação das amostras de própolis em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado. (Modelo simplificado: $F_{1,21}=281.95$; $p < 0.01$).

A interação entre a fitofisionomia do local dos apiários e a sazonalidade não influenciou no índice de oxidação (Tabela 1). Portanto a fitofisionomia do local dos apiários é

o único fator que influencia na qualidade da própolis relacionado ao índice de oxidação, não ocorreu o efeito associado da fitofisionomia e da sazonalidade.

A própolis coletada em Minas Gerais apresentou variação no índice de oxidação entre os apiários, algumas amostras foram superiores a 22'' (Bastos 2001; Bastos & Jacob 2006). Souza *et al.* (2007) pesquisou a própolis da microrregião de Franca (SP) e microrregião de Passos (MG) encontrou variação no índice de oxidação ao comparar as amostras de própolis coletadas em diferentes apiários, algumas amostras foram superiores a legislação. Os resultados encontrados pelos autores citados foram semelhantes com o encontrado nesta pesquisa, apresentando amostras com índice inferior e superior ao estabelecido na legislação devido à localização do apiário.

Extrato Seco

A sazonalidade influenciou no teor de extrato seco analisado nos EAP (Tabela 1, Fig. 8). Para o apiário 1 todas as amostras foram inferiores ao mínimo de 11% estabelecido pela legislação, indicando que a sazonalidade pode ter influenciado os períodos de coleta. Entretanto no apiário 2 o período chuvoso apresentou teores menores nos meses de dezembro fevereiro e março, porém em todos os meses o teor de extrato seco foram superiores ao estabelecido pela legislação.

Entretanto, a fitofisionomia do local dos apiários influenciou no teor do extrato seco dos EAP (Tabela 1), sendo o menor teor no apiário 1 (2.63% a 6.87%) (Fig. 9) quando comparado com o apiário 2 (17.13% a 27.58%) (Fig. 9), porém todas as amostras do apiário 1 estiveram abaixo do teor estabelecido pela legislação, sendo ao contrário no apiário 2 onde as amostras foram superiores a legislação.

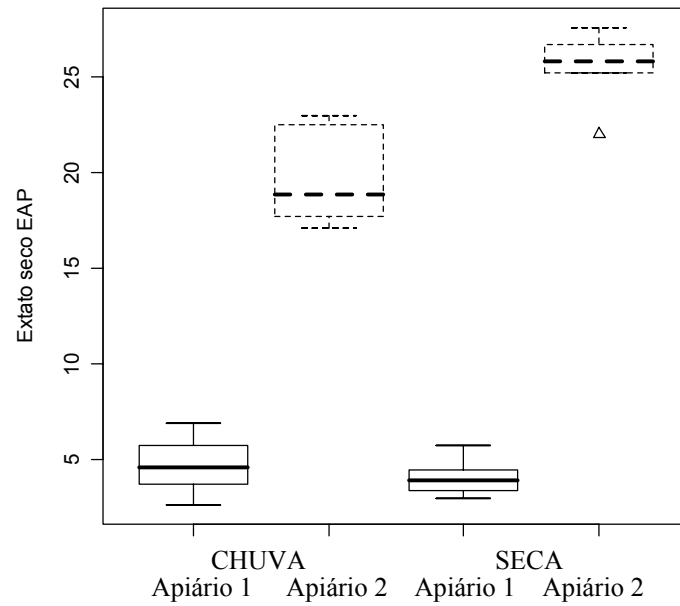


Figura 8: Teor do extrato seco nos EAP (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da sazonalidade, agosto/2006 a julho/2007 (Sazonalidade $p=0.002$).

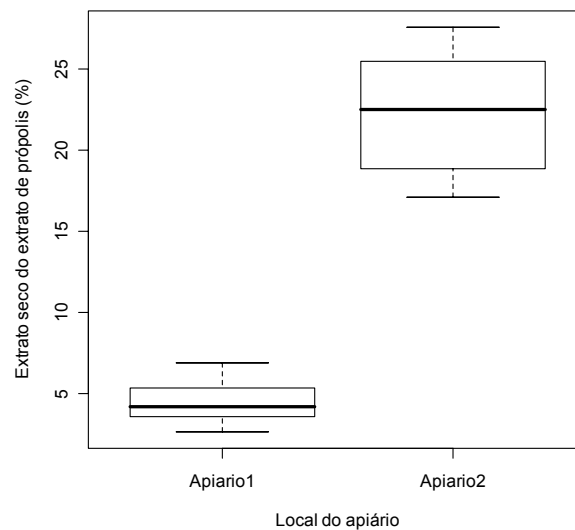


Figura 9: Teor do extrato seco nos EAP (%) em dois apiários em Cáceres-MT, em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p<0.01$).

A interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade influenciou o teor de extrato seco (Tabela 1), o que significa que o teor de extrato seco na própolis foi influenciado pela sazonalidade diferentemente entre os apiários, mostrando uma combinação entre os efeitos da fitofisionomia do local e da sazonalidade, o que causou uma variação diferenciada sobre o teor de extrato seco analisado nos EAP (Fig. 10).

No apiário 2 o teor do extrato seco dos EAP foi superior a 11%, que o teor mínimo estabelecido pela legislação (Brasil 2001b), assim a fitofisionomia do apiário 2 no período de seca favoreceu a qualidade dos EAP comparado ao apiário 1, que tanto no período chuvoso quanto no período de seca o teor do extrato seco dos EAP foi inferior ao estabelecido pela legislação.

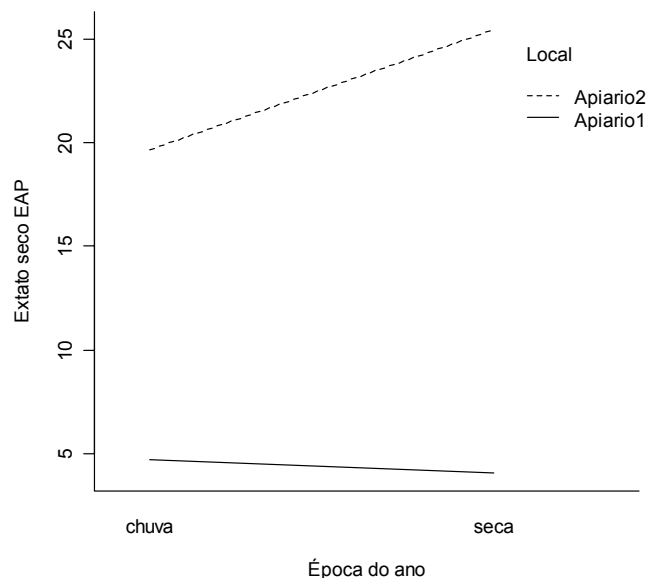


Figura 10: Teor do extrato seco dos EAP das amostras de própolis em função da interação entre a fitofisionomia do local dos apiários e a sazonalidade de coleta (Interação $p=0.011$).

Park *et al.* (2000) pesquisou o EAP proveniente de várias regiões do Brasil, encontrou variação entre os apiários no teor de extrato seco, devido à variação da vegetação dessas regiões, porém todas as amostras estavam dentro do estabelecido na legislação. Entretanto, nesta pesquisa ocorreu uma diferenciação entre a diversidade vegetal existente nos apiários,

por tanto, apenas o apiário 2 apresentou teor de extrato seco dentro do estabelecido na legislação.

Gonsales *et al.* (2005) pesquisou o EAP proveniente do Estado de São Paulo, encontrou variação no teor de extrato seco ao comparar as amostras de própolis coletada em diferentes apiários, o teor de extrato seco abaixo de 11% foi influenciado pelos métodos de coleta utilizados. Nesta pesquisa o método de coleta utilizado foi o mesmo, porém os apiários apresentaram diferença no teor de extrato seco confirmando o efeito da fitofisionomia do local do apiário.

Fenólicos totais

Os teores de fenólicos totais encontrados no EAP não foram influenciados pela sazonalidade, mas sim pela fitofisionomia do local dos apiários (Tabela 1), sendo o maior teor no apiário 2 com 0,02% comparado ao apiário 1 com 0,01% (Fig. 11).

A interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade também influenciou no teor de fenólicos totais (Tabela 1), o que significa que a sazonalidade influenciou no teor de fenólicos totais diferentemente entre os apiários, indicando que a fitofisionomia do local em conjunto com a sazonalidade determinou o teor de fenólicos totais, apesar de ambos os apiários não apresentarem qualidade perante legislação.

O teor mínimo de fenólicos totais estabelecido pela legislação é de 0,50%, portanto, os EAP de ambos os apiários apresentaram teores inferiores ao permitido pela legislação (Brasil 2001b), considerados como baixos teores. Apesar do apiário 2 apresentar característica mais favorável para os teores de fenólicos totais do que o apiário 1, não apresentou teor de fenólicos totais dentro do estabelecido pela legislação.

Pesquisa realizada por Bankova *et al.* (1998), em Botucatu, relatou variação na composição fenólica da própolis devida às variações sazonais, ocorrendo diferença na quantificação dos ácidos fenólicos de acordo com a época de coleta, o que confirma o

resultado nesta pesquisa quando associado o efeito da fitofisionomia do local a sazonalidade, até mesmo porque entre todos os compostos fenólicos estudou-se apenas os fenólicos totais.

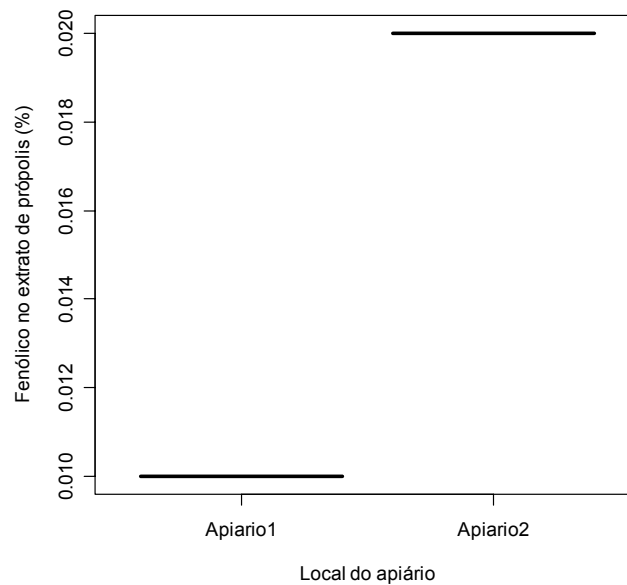


Figura 11: Teores de fenólicos totais nos EAP (%) em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado.

Flavonóides

Os teores de flavonóides não foram influenciados pela sazonalidade e nem pela fitofisionomia do local dos apiários (Tabela 1), apesar de que no apiário 2 o teor de flavonóides foi maior comparado com o apiário 1 (Fig. 12). Os teores de flavonóides encontrados nos EAP do apiário 2 variaram de 1,56% a 2,31%, sendo considerados perante a legislação com médio e alto teor de flavonóides e os teores do apiário 1 variaram de 0,06% a 0,22%, estando abaixo do estabelecido pela legislação.

A interação entre a fitofisionomia do local e a sazonalidade não influenciou no teor de flavonóides (Tabela 1), o que significa que o teor de flavonóides na própolis está relacionado com outros fatores não identificados nesta pesquisa.

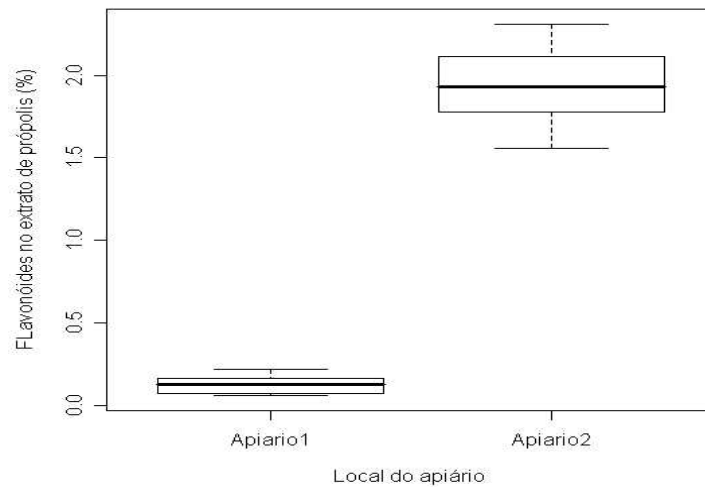


Figura 12: Teores de flavonóides nos EAP (%) em função da fitofisionomia do local dos apiários em Cáceres-MT. Apiário 1 com fitofisionomia de Pantanal e apiário 2 com fitofisionomia de Cerrado (Fitofisionomia do local dos apiários $p=1$).

Woisky e Salatino (1998) encontraram teores de flavonóides variando de acordo com os locais de coleta, entretanto todas as amostras foram superiores ao estabelecido na legislação, semelhantes com os teores encontrados no apiário 2.

Os extratos de própolis provenientes de vários apiários do Estado de São Paulo apresentaram variações no teor de flavonóides, com alguns teores inferiores ao estabelecido na legislação (Gonsales *et al.* 2005), resultado semelhante ao encontrado nesta pesquisa no apiário 1.

Uma explicação para a variação na composição química da própolis entre os locais estudados que apresentaram fitofisionomia de Pantanal (apiário 1) e fitofisionomia de Cerrado (apiário 2) é a biodiversidade de cada região onde os apiários estão instalados (Marcucci 1996, Park *et al.* 2000, Sousa *et al.* 2007).

Diante dos resultados dos requisitos de qualidade de própolis analisados (umidade, massa mecânica, cera índice de oxidação, extrato seco, fenólicos totais e flavonóides) levou a rejeitar a hipótese que a qualidade da própolis é determinada pela sazonalidade. Os resultados

obtidos mostraram que a fitofisionomia do local dos apiários determinou a qualidade da própolis, quanto aos requisitos de massa mecânica, cera, índice de oxidação extrato seco e fenólico totais, resultado da diversidade vegetal existente nos apiários.

As variações sazonais ocorridas durante o ano em Cáceres não interferiram na produção de própolis dos apiários, podendo ser coletada durante todo o ano, essas variações sazonais influenciaram na qualidade da própolis apenas para os requisitos de massa mecânica e extrato seco. A fitofisionomia do local dos apiários determinou a qualidade da própolis devido à diversidade vegetal existente em cada local. O apiário 2 apresenta uma diversidade vegetal que favorece a qualidade da própolis perante o Ministério da Agricultura e Abastecimento, sendo este instalado no Cerrado.

Diante dos resultados podemos concluir que a produção e qualidade da própolis não foram influenciadas pela sazonalidade, portanto a fitofisionomia do local de instalação dos apiários determinou a qualidade da própolis. Perante estes resultados ressaltamos que a própolis produzida no Cerrado apresenta melhores condições de qualidade quando comparada com a própolis produzida no Pantanal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assumpção, R. M.V. & T. Morita. 2001. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes – Padronização, Preparação e Purificação. 11^a ed., São Paulo.
- Bankova, V., G. Boudourova-Krasteva, S. Popov, J.M. Sforcin & S.R.C. Funari. 1998. Seasonal variations of the chemical composition of Brazilian propolis. *Apidologie* 29: 361–367.
- Bastos, E.M. 2001. Origem botânica e indicadores de qualidade da própolis verde produzida no Estado de Minas Gerais. Tese de doutorado em Entomologia, Universidade São Paulo - Ribeirão Preto, 129p.
- Bastos, E.M.A.F. & M.A.M. Jacob. 2006. Origem botânica da própolis preta produzida por abelhas *Apis mellifera* no estado de Minas Gerais. In: Anais do VII Encontro sobre Abelhas, 12 a 15 de julho de 2006. Ribeirão Preto, São Paulo.
- Brasil. 2001a. Instrução normativa N^o. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 06: Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, D.F. Seção 1, 18-23 p.
- Brasil. 2001b. Instrução normativa N^o. 3, de 19 de janeiro de 2001. Anexo 07: Regulamento de Identidade e Qualidade de Extrato de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, D.F. Seção 1, 24-27 p.
- Duarte, A.C. 1988. Geografia do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociência. Região Centro-Oeste, v.1. Rio de Janeiro: IBGE.
- Funari, C.S. & V.O. Ferro. 2006. Análise de própolis. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 26: 171-178.
- Garcia, J., L.G. Mommensohn, L.P.P. Moura, V.A.A. Toledo, S.L. Franco & R. Alvarez. 2000. Produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* pelas técnicas convencionais de raspagem e coletor de própolis inteligente. *Anuário da Universidade Estadual de Maringá*, n. 3.

- Ghisalberti, E. L. 1979. Propolis: a review. *Bee World* 60: 59-84.
- Lima, M.G. 2006. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo. 120p.
- Ihaka, R. & Gentleman, R. (1996). R: A language for data analysis and graphics. *J. Comput. Graph. Stat.*, 5: 299–314.
- Marcucci, M.C. 2006. Composição química e atividade biológica da própolis. 23-31p. In: Menezes, H. 2006. Propriedades farmacológicas da própolis. 18-22p. In: Lima, M.G. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo. 120p.
- Morita, T. & R.M.V. Assunção. 1972. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes – Padronização e Purificação. 2 ed. Edgard, São Paulo. 41-43p.
- Park, Y. K. & H. Koo. 1996. Estudo dos flavonóides da própolis de *Apis mellifera* africanizada provenientes de diversas regiões do Brasil. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- Park, Y.K., M.H. Koo, M. Ikegaki & J.L. Contado. 1997. Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* propolis from various regions of Brazil. *Arq. Biol. Tecnol.* 1: 97-106.
- Park Y. K., S. M. Alencar, F. F. Moura & M. Ikegaki. 1999. Atividade biológica da própolis *Revista OESP – Alimentação* 27: nov/dez.
- Park, Y. K., M. Ikegaki & S. M. Alencar. 2000. Classificação das própolis brasileira a partir de suas propriedades físico-químicos e Propriedades Biológicas. *Revista Mensagem Doce* 58: out.
- Pregnotatto, W. & N.P. Pregnotatto. 1985. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 3. Ed. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo Secretaria de Estado da Saúde Coordenadoria dos Serviços Técnicos Especializados.

Silva R. A., A.E. Rodrigues, M.C.R. Ribeiro, A.R. Custódio, N.E.D. Andrade & W.E. Pereira. 2006. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil. *Ciência Rural* 36: 1842-1848p.

Sousa, J. P.B., N. A.J.C. Furtado, R. Jorge, A. E.E. Soares & J. K. Bastos. 2007. Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. *Revista Brasileira de Farmacologia* 17: 85-93p.

Tiemi Inoue, H.; E.A. Sousa, R.O. Orsi, S.R.C. Funari, L.M.R.C. Barreto & A.P. Silva Dib. 2007. Produção de própolis por diferentes métodos de coleta. *Asociación Latino Americana de Producción Animal* 15: 65-69p.

Woisky, R. & A. Salatino. 1998. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *Journal of Apicultural Research* 37: 99-105 p.

USOS E CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE DA PRÓPOLIS PARA OS APICULTORES DA APIALPA (CÁCERES, MT).

Elaine Maria Loureiro^{5,6}, Carla Galbiati^{1,7} e Carolina Joana da Silva^{1,8}

ABSTRACT. Uses and quality characteristics of the própolis for the APIALPA's beekeepers (Cáceres, MT). Propolis is a bee product of pharmacological and commercial value, but little marketed by beekeepers from Cáceres. This research aimed to identify the characteristics used by beekeepers of the Association APIALPA of Cáceres (MT) that determine the quality of propolis and the preference of the consumer site, listing the botanical origin and fitoterápica action of propolis. The beekeepers community was characterized identifying the requirements used by them to determine the quality of propolis and the consumer preference, investigating the relationship between the botanical origin of propolis and the medicinal properties of plants. The target audience of this research was the beekeepers of the High Pantanal Beekeepers Association. The research was based on the empirical knowledge of beekeepers, using structured interview to obtain social and economic data, and partially structured interview to obtain the information about quality and use of propolis in the beekeepers living context. A snow ball technique provided the identification of the beekeepers social network, being reference in the search for relevant information about bee product, involved nine beekeepers with only seven beekeepers being interviewed. The interviews analysis showed that the beekeepers are organized into an association aiming the optimization of information related to beekeeping. Beekeeping in the municipality has been developed since 1960's. The older beekeepers are who develop the activity longest. The learning of beekeeping happened in the municipality through knowledge transmission from older and experienced to young people, through courses and constant management. Among the interviewees only two beekeepers possess higher education, showing that the beekeeping is independent of the education level. Most of the beekeepers develop a parallel activity with the beekeeping, demonstrating to be an activity that doesn't need the exclusive dedication. The beekeepers use the propolis to flavor the cachaça and for medicinal commercialization. The propolis according to them is a natural antibiotic, and can be used for sore throat, lesions in the skin and allergy. The quality of the propolis for them is related with the color, texture and flavor, being the propolis black, sticky and bitter the desired characteristics for a good propolis. Most of the beekeepers mentioned the faveiro as the possible botanical origin of the black propolis, due to appearance of the resin of the faveiro when compared with the propolis.

Key words: beekeeping; ethnological knowledge; propolis.

RESUMO. A própolis é um produto apícola de valor comercial e farmacológico, porém pouco comercializada pelos apicultores de Cáceres. Esta pesquisa teve como objetivo identificar as características utilizadas pelos apicultores da Associação APIALPA de Cáceres (MT) que determinam a qualidade da própolis e a preferência do consumidor local, relacionando a origem botânica e a ação fitoterápica da própolis. A comunidade de apicultores foi caracterizada identificando os requisitos utilizados por eles para determinar a qualidade da própolis e a preferência do consumidor, investigando a relação entre a origem botânica da própolis e as propriedades medicinais dos vegetais. O público alvo desta pesquisa foram os apicultores da Associação dos Apicultores do Alto Pantanal. A pesquisa baseou-se no conhecimento empírico dos apicultores, utilizando entrevista estruturada para investigação dos dados sociais, econômicos e a entrevista parcialmente estruturada para obtenção das informações sobre a própolis quanto a sua qualidade e utilização no contexto vivenciado pelos apicultores. A amostragem Bola de Neve proporcionou a identificação da rede social dos apicultores, sendo referência na busca por informações pertinentes ao produto apícola, envolveram nove apicultores sendo entrevistados apenas sete apicultores. A análise das entrevistas mostrou que os apicultores estão organizados em uma Associação que visa a otimização das informações referentes a apicultura. A apicultura no município é desenvolvida desde a década de 60. O apicultor é mais idoso é o que desenvolve esta atividade há mais tempo. O

⁵ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso. UNEMAT. Rua São Pedro s/nº, Cavalhada, Cáceres, MT, 78200-000.

⁶ Bolsista Capes (elayneloureiro@bol.com.br)

⁷ Depto Agronomia. Universidade do Estado de Mato Grosso. UNEMAT. Campus de Cáceres, Rua São Pedro s/nº, Cavalhada, Cáceres, MT, 78200-000.

⁸ Centro de Liminologia, Biodiversidade e Etnobiologia -CELBE Pantanal. Campus de Cáceres, Rua São Pedro s/nº, Cavalhada, Cáceres, MT, 78200-000.

aprendizado da apicultura desenvolveu no município pela transmissão de conhecimento dos mais velhos e experientes para os mais jovens, através de curso e pelo manejo constante. Entre os entrevistados apenas dois apicultores possuem ensino superior, mostrando que a apicultura é independente do nível de escolaridade. A maioria dos apicultores desenvolve uma atividade paralela com a apicultura, demonstrando ser uma atividade que não necessita da dedicação exclusiva. Os apicultores usam a própolis para aromatizar a pinga e para comercialização medicinal. A própolis segundo eles é um antibiótico natural, podem ser usadas para dor de garganta, lesões na pele e alergia. A qualidade da própolis para eles está relacionada com a cor, textura e sabor, sendo a própolis preta, pegajosa e amarga a de qualidade. A maioria dos apicultores citou o faveiro como a possível origem botânica da própolis preta, devido a aparência da resina do faveiro quando comparado com a própolis.

Palavras chave: apicultura; etnoconhecimento; própolis.

INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade econômica de baixo impacto ambiental que possibilita a utilização constante da biodiversidade aliada a sua conservação. Contempla uma atividade de valor social, econômico e ambiental, podendo ser desenvolvida em propriedades rurais, contribuindo para a conservação do ecossistema regional, uma vez que os apiários podem ser implantados em locais destinados a áreas de reservas legais, matas ciliares, pomares, contribuindo assim, com a conservação da biodiversidade (LIMA, 2005).

O setor apícola em Cáceres encontra-se organizado num Arranjo Produtivo Local que foi criado em 2004, envolvendo toda a região Sudoeste de Mato Grosso, sendo composta por seis Associações, uma Cooperativa e uma Federação. O Arranjo Produtivo Local (APL) é caracterizado, segundo o SEBRAE (2007) por um conjunto de aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa.

Em Cáceres os apicultores estão organizados em uma associação a APIALPA - Associação dos Apicultores do Alto Pantanal. O associativismo tem sido uma importante ferramenta no desenvolvimento da apicultura como forma de dar sustentabilidade a atividade, baixando custos e criando oportunidades de melhores negócios para os apicultores. Dessa forma pretende-se estabelecer estratégias de mercado e logística mais eficientes, além de dividir entre os associados os custos da implantação e gerenciamento da unidade de processamento, que representa o maior investimento no empreendimento apícola (SOUZA, 2004).

Entre os enfoques que contribuem para o estudo das populações locais está a etnociência, que busca estudar os saberes das populações humanas. A etnociência emergiu no panorama científico como um campo cruzado de saberes e tem evoluído dos diálogos entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais (MARQUES, 2002).

O agrupamento da comunidade humana coletiva começa geralmente pelo estabelecimento de relações ocasionais, de forma empírica, que vai se estruturando gradativamente. A sua existência manifesta-se por um determinado número de fatores que caracterizam a sua dinâmica. Entre eles os objetivos e motivações, que assumem a forma necessária para o exercício da atividade contínua e conjunta, localizada num determinado tempo e espaço (GOMES, 2005).

O desenvolvimento de uma atividade como a apicultura baseada na biodiversidade, pressupõe seu conhecimento por aqueles envolvidos nesse sistema de produção. Este conhecimento envolve desde a observação do tempo, das plantas, sua fenologia e interações com as abelhas. Uma identidade cultural das populações locais, desenvolvidos com fortes

vínculos com ecossistemas regionais oferece conhecimento diferenciado baseados no etnoconhecimento.

Cada grupo da comunidade humana possui um pensamento racional, empírico, técnico e, também, um saber simbólico, mitológico e mágico. Em cada grupo há sabedoria e superstições que devem ser consideradas como um conhecimento local adquirido através da sua vivência (MORIN, 2004).

A ação no nível grupal pode ser representada por um conjunto de participantes autônomos, unindo idéias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados, que se constrói através de dados empíricos complementares, além da identificação dos elos entre os indivíduos, sendo estudada através da rede social (MARTELETO, 2001).

A rede social estuda como as opiniões dos indivíduos dependem da estrutura que estão inseridos, e a relação que os indivíduos estabelecem através das suas interações uns com os outros (MARTELETO, 2001).

Entre os produtos apícolas a própolis vêm conquistando espaços no consumo humano devido as suas características medicinais. A própolis é uma resina de coloração e consistência variada, produzida pelas abelhas através da mistura de substâncias coletadas de diferentes partes das plantas, como brotos, botões florais e exudados resinosos, (GHISALBERTI, 1979; PARK *et al.*, 2000). É utilizada pelas abelhas para as mais diversas finalidades, entre elas: tapar frestas e rachaduras na colméia; revestir os alvéolos antes da postura da rainha, mantendo-os livres de agentes microbianos e patogênicos; embalsamar para mumificar restos de animais dentro da colméia, por serem muito grandes ou pesados para serem retirados, evitando assim a contaminação por agentes patológicos e sua putrefação (WIESE, 1987).

Própolis tem grande aceitação no mercado, principalmente pela suas propriedades terapêuticas, originando assim um novo ramo na medicina alternativa denominado de Apiterapia (PARK *et al.*, 1999). Este poder curativo é baseado na composição química complexa dos seus componentes (MARCUCCI, 1998).

A qualidade da própolis é determinada por uma legislação do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2001), através de análises das características sensoriais (cor, sabor, aroma e consistência), características físicas e químicas. Para comercialização da própolis os requisitos determinados devem estar dentro dos padrões do Ministério da Agricultura regulamentada na Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001 (LIMA, 2006). As características sensoriais são visíveis para o apicultor, sendo ele capaz de avaliar a qualidade da própolis. Entretanto, o fato da não comercialização da própolis em Cáceres pode estar relacionado com a qualidade na visão dos apicultores locais.

A origem botânica e geográfica da própolis é de suma importância para certificação da qualidade. Ela pode garantir um produto genuinamente brasileiro, agrega valor e segurança ao produto, evita falsificações e favorece a implantação da rastreabilidade da própolis na cadeia apícola, atendendo aos requisitos internacionais para exportação (BASTOS *et al.*, 2006). No sul de Minas Gerais a própolis verde é considerada de qualidade para comercialização, tem como origem a *Baccharis dracunculifolia* DC (BASTOS, 2001), assim como a própolis produzida em Cabreúva (SP) (FUNARI & FERRO, 2006).

Esta pesquisa está integrada no projeto “Implantação do Programa – Arranjo Produtivo Local em Apicultura da Região Sudoeste do Mato Grosso – CETApis”, como parte do Arranjo Produtivo Local do Sudoeste de Mato Grosso e teve como objetivo identificar as características utilizadas pelos apicultores da Associação APIALPA de Cáceres (MT) que determinam a qualidade da própolis e a preferência do consumidor local, relacionando a origem botânica e a ação fitoterápica da própolis.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no município de Cáceres localizado na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso. O município de Cáceres atualmente possui 84.175 habitantes (IBGE, 2007). Está localizado na bacia do Alto Paraguai, apresenta um clima tipicamente tropical com altas temperaturas no verão com máxima 38°C e no inverno com mínima 10°C (algumas vezes chegando abaixo de 5°C durante a madrugada), com duas estações bem definidas sendo uma seca (maio a setembro) e outra chuvosa (novembro a março). O município de Cáceres apresenta duas fitofisionomias, caracterizadas pela vegetação típica do Bioma Cerrado e Pantanal norte matogrossense (DUARTE, 1988).

A apicultura no Sudoeste do Mato Grosso está organizada sob a concepção dos Arranjos Produtivos Locais (APL). Para tanto, se estabeleceu como território do arranjo produtivo 20 cidades da região do Sudoeste do Mato Grosso, onde estão centrados esforços e viabilizadas ações que resultem no crescimento e desenvolvimento sustentável da apicultura, acreditando que a apicultura pode contribuir de forma efetiva e rápida para a melhoria da qualidade de vida das pessoas (SOUZA, 2004).

PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi realizada nos meses de agosto a outubro de 2007, utilizando entrevistas estruturadas e parcialmente estruturadas, sendo o público alvo os apicultores do município de Cáceres associados à APIALPA.

A entrevista pode ser definida como a técnica em que o observador se apresenta diante do investigado e formula perguntas, com o objetivo de obter os dados que interessam à pesquisa, tornando-se uma forma de interação social (GIL, 2005). Para Viertler (2002), as entrevistas podem ser organizadas em: I) estruturada, quando todos os tópicos são fixados de antemão, antes do contato com o informante; II) parcialmente estruturada, quando alguns são fixos, outros redefinidos conforme o andamento da entrevista; III) e não estruturada quando a entrevista segue um diálogo livre. Nesta pesquisa foram usadas entrevistas estruturadas e parcialmente estruturadas.

A entrevista envolveu nove apicultores, selecionados através da amostragem Bola de Neve *Snowball Sampling*, sendo este método utilizado em estudos de redes sociais, utilizando informantes chaves para localizar pessoas na sociedade, através de indicações feitas pelos informantes (BERNARD, 2002). A estrutura da amostragem cresce com cada entrevista realizada, conseqüentemente a amostragem fica saturada, ou seja, não são oferecidos novos nomes, finalizando o universo amostral. Esta metodologia de rede social e o método de bola de neve também foram usados em pesquisa com comunidades tradicionais no Pantanal (GALDINO, 2006; MORAIS, 2006).

A pesquisa foi dividida em duas fases: na primeira fase foi realizado o pré-teste, com uma entrevista estruturada e parcialmente estruturada para adequação do questionário. Na segunda fase foi usada a mesma técnica para obtenção dos dados da rede social. A coleta de dados englobou métodos qualitativos: entrevistas estruturadas e semi-estruturadas (VIERTLER, 2002).

A entrevista estruturada envolveu informações sobre a idade, índice de escolaridade, origem geográfica e o etnoconhecimento dos apicultores.

A identificação das características determinantes da qualidade da própolis foi levantada por meio das perguntas parcialmente estruturadas: Como você sabe que a própolis é de boa qualidade? (Ex: Resp. A cor). Qual a melhor cor/ textura – pegajosa ou quebradiça? Qual o tipo de própolis os consumidores preferem?

A relação entre a origem botânica da própolis e a ação fitoterápica de espécies vegetais foi determinada por perguntas parcialmente estruturadas como: Você conhece alguma planta que as abelhas utilizam para a produção da própolis? A própolis serve para que? O senhor conhece plantas com as mesmas “coisas (propriedades medicinais) que a própolis”?

O primeiro entrevistado foi selecionado por dois motivos: I) fazer parte da equipe pesquisa do projeto; II) ser proprietário de um dos apiários que os produtos apícolas foram estudados em outras pesquisas. A partir de suas indicações foram identificados os demais entrevistados, possibilitando a construção da rede social.

A Associação dos Apicultores do Alto Pantanal APIALPA foi pesquisada através da metodologia da rede social. A rede pode ser representada por um conjunto de participantes autônomos, unindo idéias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados (MARTELETO, 2001). A APIALPA foi criada a partir de conversas informais de apicultores visando a necessidade da troca de informações sobre os assuntos pertinentes a apicultura, sendo seu objetivo principal o compartilhamento das informações entre os apicultores. O estudo da rede social proporcionou a identificação de alguns membros da associação, sendo referência na busca por informações pertinente ao produto apícola, em particular sobre a própolis, possibilitando a caracterização dos apicultores da APIALPA.

Após a autorização do informante foi realizado um registro fonográfico utilizando em todas as entrevistas um gravador MP3 Sony. As conversas informais, os fatos e indicações foram registrados no diário de campo, para auxiliar o entendimento das informações obtidas, na transcrição das entrevistas e construção do fluxograma da rede social com todos os informantes e suas indicações. Segundo Viertler (2002), torna-se indispensável o uso de um diário para anotações dos fatos e relatos importantes durante as pesquisas.

Os métodos qualitativos são semelhantes aos procedimentos de interpretação dos fatos que empregamos no nosso dia-a-dia, trata-se de dados relevante para a realidade do entrevistado, localizado no contexto da pesquisa (NEVES, 1996). Portanto, a análise da entrevista foi realizada pelo agrupamento das perguntas estruturadas e parcialmente estruturada de acordo com as informações fornecidas pelos entrevistados e ordenadas conforme os objetivos desta pesquisa.

A entrevista estruturada resultou na transcrição dos dados pessoais e socioeconômicos dos entrevistados, possibilitando verificar a faixa etária, nível de escolaridade, naturalidade de cada entrevistado e atividade paralela à apicultura.

A entrevista parcialmente estruturada foi organizada em três tópicos: uso da própolis; característica da qualidade da própolis para os apicultores e preferência do consumidor e as possíveis origens botânicas para produção da própolis, correlacionando com a ação fitoterápica.

Através dos nomes vulgares das plantas citados pelos apicultores, identificou-se as diversas espécies vegetais oriundas do nome vulgar, que ocorrem na região de Cáceres. As espécies vegetais foram identificadas através da utilização da literatura brasileira especializada (LORENZI, 2002; POTT & POTT, 1994) comparando-as com pesquisas etnobotânicas realizadas na sub-região de Cáceres, nas comunidades Porto Limão, Porto Alambrado e Campo Alegre (CARNIELLO, 2007).

Os dados foram agrupados por informações semelhantes e diferentes, obtendo-se a listagem com todos os dados, resultando na análise do perfil dos apicultores da APIALPA e caracterização da própolis sugerida por eles, assim como a sua utilidade e ação fitoterápica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método bola de neve possibilitou entrevistar sete apicultores, identificados por seqüência numérica de 1 a 7. Esta seqüência foi estabelecida de acordo com a realização das entrevistas. Todos os entrevistados são do gênero masculino, mostrando que a atividade

apícola no município é praticada apenas por homens; embora uma das características da apicultura é de ser uma atividade familiar, observa-se que são os homens que lideram a atividade apícola.

A faixa etária dos apicultores variou entre 20 a 74 anos, dos quais quatro nasceram em Cáceres, um em Aquidauana (MS), um em Campo Grande (MS) e um em Ribeirão Preto (SP) (**Tabela 1**). A origem dos apicultores não influenciou na atividade apícola desenvolvida no município, sendo que os apicultores 1 e 3 que desenvolvem a atividade apícola a mais tempo, são naturais de Aquidauana (MS) e Campo Grande (MS), porém, aprenderam esta atividade com os apicultores antigos deste município (**Tabela 1**).

Os apicultores entrevistados apresentam um alto índice de escolaridade para esta atividade, variando desde o ensino fundamental ao ensino superior, em Biologia e Agronomia (**Tabela 1**). O apicultor 1 é biólogo, professor de Ciências na rede pública do município e o apicultor 6 é agrônomo exercendo a profissão como autônomo. De todos os entrevistados o apicultor 3 é o mais velho, com 74 anos e cursou o Ensino Fundamental. Os apicultores 2 e 7 não concluíram o ensino superior, abandonando os cursos de Ciências Contábeis e Matemática respectivamente.

Tabela 1: Caracterização dos apicultores entrevistados em Cáceres (MT).

Apicultor	Idade	Origem	Escolaridade	Fonte do aprendizado	Tempo na atividade (anos)
1	59	Aquidauana-MS	Ensino Superior Biólogo	Pai	25
2	36	Cáceres-MT	Técnico Agrícola	Apicultor experiente	20
3	74	Campo Grande-MS	Ensino Fundamental	Pai	38
4	21	Cáceres-MT	Ensino Médio	Apicultor experiente	7
5	20	Cáceres-MT	E ensino Médio	Apicultor experiente	8
6	49	Cáceres-MT	Ensino Superior Agrônomo	Manejo	11
7	32	Ribeirão Preto-SP	Ensino Médio	Curso	15

A atividade apícola no município é desenvolvida desde a década de 60 e permanece até os dias de hoje. A continuidade desta atividade durante este período deu-se por meio da transmissão de conhecimento, de geração para geração. Com o passar dos anos houve um aumento no interesse pela atividade apícola sendo este conhecimento transmitido pelos apicultores antigos para os apicultores mais jovens. Alguns apicultores ingressaram nesta atividade por meio do manejo constante nos apiários e outros incentivados por um curso oferecido pelo SEBRAE (**Tabela 1**).

A atividade apícola em Cáceres é bastante antiga. O apicultor 3 exerce a atividade desde 1969. Aprendeu essa atividade com seu pai, aos seis anos de idade, entretanto a técnica para manipular todos os produtos apícolas ocorreu em 1962 após participar de um curso em São Paulo no Colégio Industrial, depois de 23 anos da aprendizagem familiar. O apicultor 6 relatou que no município essa atividade teve início em 1960, com grupos antigos que repassaram seus conhecimentos para os interessados e estes repassaram para as gerações futuras. Este é o caso do apicultor 3 que exerce esta atividade pela tradição familiar há 38 anos e do apicultor 1 que também aprendeu esta atividade através do conhecimento repassado

pelo pai, sendo apicultor há 25 anos. O apicultor 4 desenvolve essa atividade apenas há 7 anos (**Tabela 1**).

Segundo o apicultor 6 a Associação dos Apicultores do Alto Pantanal – APIALPA foi fundada em 2002 e sempre recebeu apoio dos órgãos como a Prefeitura Municipal de Cáceres, Sebrae, Empaer e Ministério da Agricultura, sendo ele o primeiro presidente. A associação faz parte do Arranjo Produtivo Local em apicultura que envolve toda a região do Sudoeste de Mato Grosso.

A criação da Associação teve como objetivo reunir os apicultores para troca de informações pertinentes a apicultura. Atualmente a Associação APIALPA possui 23 associados sendo 18 residentes em Cáceres e 5 em municípios vizinhos. Os associados participam de todas as decisões da APIALPA através das eleições podendo intervir nas tomadas de decisões da Associação. As reuniões dos associados ocorrem todo primeiro domingo do mês.

Atualmente, a Associação oferece aos associados e filiados um serviço de processamento da cera aveolada. A Associação permuta cera bruta por cera aveolada, os associados contribuem com 20% de cera bruta na permuta realizada. Além dos associados, a APIALPA possui mais de 30 filiados, que utilizam a associação apenas para o processamento da cera, porém é preciso contribuir com 30% de cera bruta na permuta realizada.

Os entrevistados exercem outra atividade paralela com a apicultura, sendo o tempo de dedicação dividida entre as necessidades de cada atividade. Dois apicultores consideram a apicultura como sua atividade principal; o apicultor 3 dedica-se em primeiro lugar para a atividade apícola (20 dias/mês), intercalando o seu tempo com o plantio de muda de espécies vegetais utilizadas para reflorestamento em áreas desmatadas (10 dias/mês). O apicultor 6 dedica 20 dias/mês à apicultura e 10 dias/mês à pecuária. O seu apiário está instalado em sua propriedade onde permanece a semana toda (segunda a sexta-feira). Cinco apicultores (1, 2, 4, 5 e 7) dedicam-se um ou dois dias por mês para fazerem o manejo dos apiários, geralmente um final de semana, em função da necessidade (**Figura 1**).

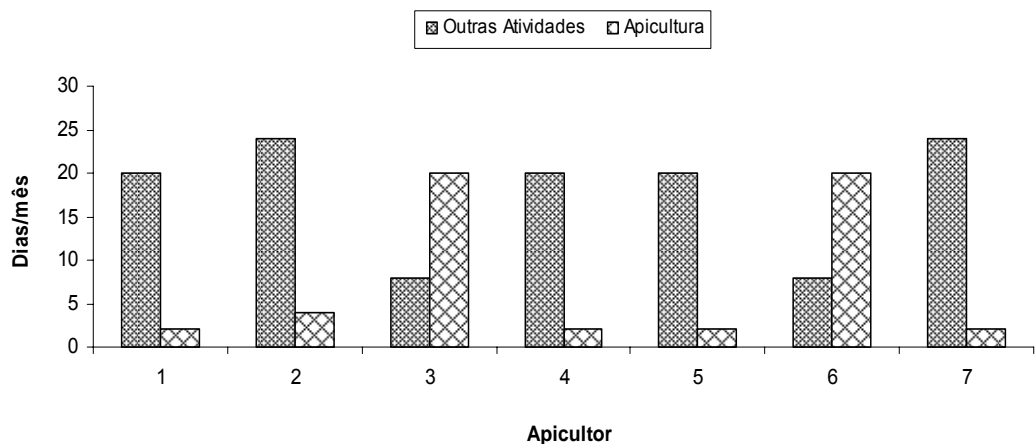


Figura 1: Tempo investido na apicultura e outras atividades.

A atividade apícola não requer dedicação exclusiva, podendo ser exercida em conjunto com outras atividades, este fato foi comprovado pelo diagnóstico realizado pelo SEBRAE com os apicultores da região Sudoeste de Mato Grosso, mostrando que 94% dos apicultores possuem outra atividade paralela (SOUZA, 2004).

A rede social resultou em uma malha estreita envolvendo nove apicultores, indicando que ocorre um fluxo de informações sobre a apicultura entre os associados (**Figura 2**). A rede social dos apicultores da associação APIALPA foi confeccionada no programa Ucenet 6 For Windows.

A rede social mostrou que os apicultores que tiveram mais indicações apresentam uma faixa etária intermediária entre 32 e 59 anos. O primeiro entrevistado foi apicultor 1, a partir dele foram entrevistados mais 6 apicultores. Os entrevistados mais indicados receberam quatro indicações: o apicultor 1 (59 anos), o apicultor 6 (49 anos), o apicultor 2 (36 anos) e o apicultor 7 (32 anos). Os apicultores 3 (74 anos) e 4 (21 anos) foram indicados duas vezes. Três apicultores (5, 8 e 9) tiveram uma indicação. Dois apicultores indicados não foram entrevistados, o apicultor 8 mora em outra cidade e o apicultor 9 foi o último a ser indicado e segundo o informante deixou de exercer a atividade, atualmente a sua esposa está retomando a atividade. Verificou-se que a idade não influenciou nas indicações quanto ao conhecimento desta atividade, pois o apicultor 3 é o mais velho e mais experiente na atividade apícola do município.

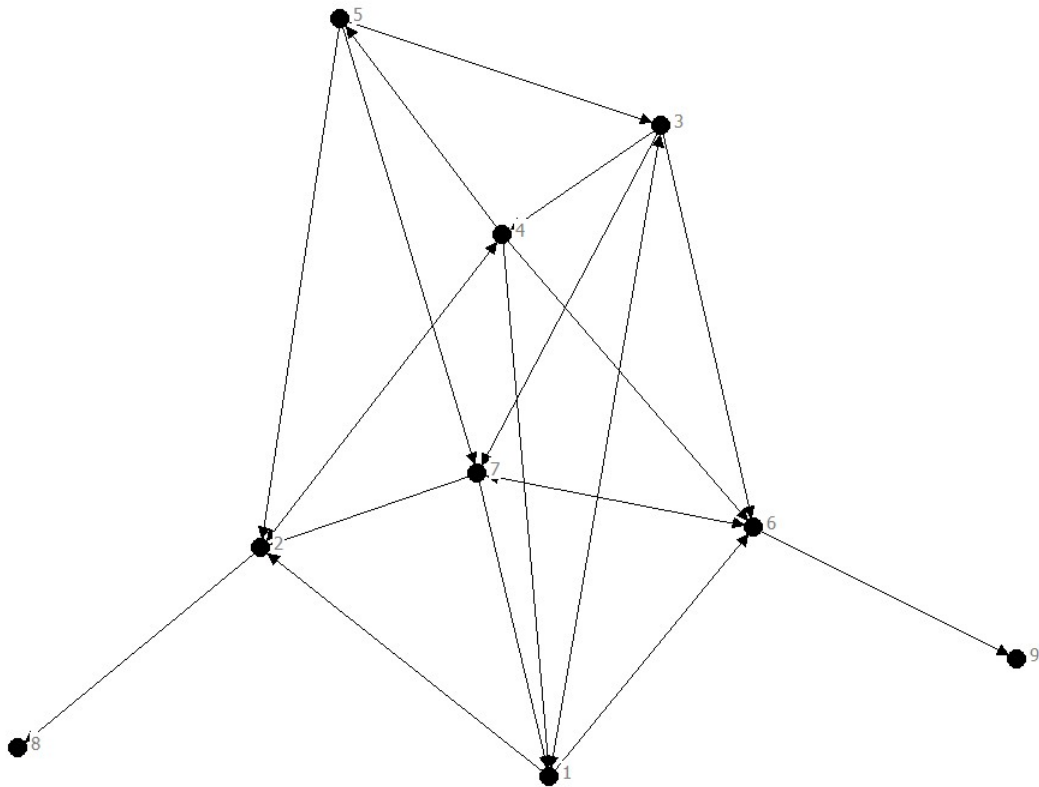


Figura 2: Rede social dos apicultores de Cáceres-MT: [1] primeiro apicultor entrevistado selecionado, [2 a 7] apicultores indicados e entrevistados, [1, 2, 6 e 7] apicultores mais indicados e [8 e 9] apicultores indicados e não entrevistados. As setas representam o número de indicações recebidas pelos apicultores.

As indicações feitas pelos apicultores estão relacionadas com a associação APIALPA, tendo os apicultores mais indicados exercido cargos de presidência, vice-presidência e tesoureiro. Hoje o presidente é o apicultor 7 (32 anos) e o vice-presidente o apicultor 2 (36 anos), que receberam quatro indicações. Os outros dois apicultores mais indicados foram o apicultor 6, que foi presidente por dois mandatos consecutivos, e o apicultor 1 que foi tesoureiro, durante um mandato do apicultor 6 e esteve em contato com alguns apicultores durante a execução do projeto CETApis.

O resultado encontrado nesta pesquisa mostra que tanto os líderes como aqueles que possuem maior escolaridade (Ensino Superior), obtiveram o maior número de indicações. Isto

mostra que os quatros apicultores (1, 2, 6 e 7) mais indicados podem transmitir aos demais associados a importância de investir na produção de própolis e na sua inserção no mercado comercial, visando a qualidade da própolis produzida no município e na sua ação terapêutica. A rede social ajuda a identificar quem são os líderes e quem são os seguidores, ou a demonstrar que não há padrão persistente de liderança (BARNES, 1987).

As redes sociais são dependentes da interação de diversos atores (internos e externos à organização) dispostos a compartilhar informações e experiências, visando ao aprendizado organizacional e, conseqüentemente, contribuindo para a construção de novos conhecimentos. (TOMAÉL *et al.*, 2005).

Pesquisa de rede social em comunidades tradicionais do Pantanal mostrou que os mais velhos são considerados os mais experientes (MORAES, 2006; GALDINO, 2006).

Todos os apicultores entrevistados conhecem e sabem sobre o uso terapêutico da própolis, por meio de revistas, televisão e internet. O crescimento total de publicações sobre a própolis nos principais países aumentou substancialmente nas décadas de 80 e 90 do século passado. No Brasil a primeira publicação sobre a própolis ocorreu em 1984, apresentando o estudo do efeito da própolis e antibióticos na inibição de *Staphylococcus aureus* (PEREIRA *et al.*, 2002).

Os apicultores de Cáceres comercializam apenas o mel como produto apícola. A própolis ainda é muito pouco comercialmente explorada pelos apicultores. Segundo Park *et al.*, (1999) a própolis é comercializada no mercado brasileiro e mundial, principalmente pela suas propriedades terapêuticas, originando assim um novo ramo na medicina alternativa denominado de Apiterapia. Este poder curativo é baseado na composição química complexa dos seus componentes (MARCUCCI, 1998).

A maioria dos entrevistados não tem interesse em coletar própolis; apenas retiram para fazer limpeza durante o manuseio da colméia. Isso se faz necessário devido as abelhas utilizar a própolis para vedar pequenas fretas e para reduzir as aberturas de acesso a colméia visando a proteção da colméia perante as ameaças externas, dificultando a remoção da tampa e dos favos da colméia (WIESE, 1987).

O apicultor 2 utiliza a própolis coletada para aromatizar a pinga e também como componente na mistura com o álcool para ser utilizado como remédio caseiro para dermatites. Três apicultores coletam a própolis para preparação do extrato, com diferentes objetivos, sendo que apenas um apicultor comercializa esporadicamente. O apicultor 1 coleta a própolis para comercialização de acordo com a encomenda feita pelos consumidores, relata a preocupação com o principio ativo da própolis. O apicultor 3 prepara e utiliza o extrato de própolis no dia a dia e também utiliza o extrato para preparação de remédio caseiro a base de própolis; O apicultor 4 coleta a própolis às vezes nos apiários onde possui espécies como faveiro e copaíba (**Figura 3**).

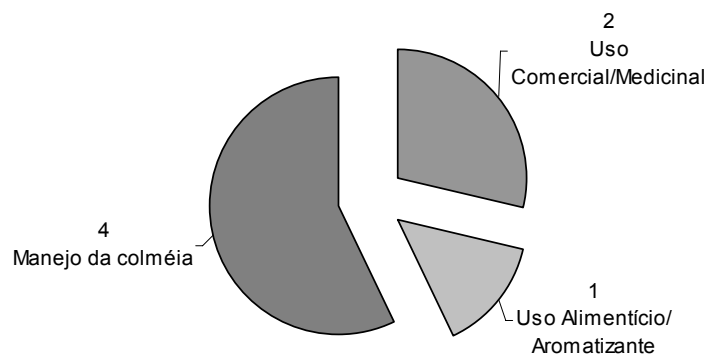


Figura 3: Uso e manejo da própolis pelos apicultores de Cáceres, MT.

A utilização da própolis segundo os apicultores é para uso medicinal, sendo considerada por eles um antibiótico natural. Para o apicultor 3 ela pode ser utilizada para tratamento de garganta e para qualquer tipo de infecção, inclusive para tratamento do câncer “ela desmancha os tumores”. Também foi citada por alguns apicultores que é boa para lesões na pele, sendo também indicada para alergia apenas pelo apicultor 6. O conhecimento local da própolis dos apicultores é condizente com relação ao diversos usos comprovados cientificamente por vários autores que estão listados na **Tabela 2**.

Tabela 2: Ação biológica e terapêutica da própolis conhecida pelos apicultores e comprovada.

Conhecimento local	Propriedades biológicas e terapêuticas da própolis	Referências
Garganta	Antimicrobiana	Marcucci et al., J. Ethnopharmacology, v.74, 2001
Garganta e câncer	Antiinflamatória	Park et al., Ciênc. Tecnol. Aliment., 18 (3), 1998
Dermatite, lesões na pele e alergia.	Dermatológica	Ghisalberti, Bee World, 1979

A qualidade da própolis para os apicultores é caracterizada por indicadores sensoriais como a cor, a textura e o sabor. Os apicultores 1, 2, 3, 4, 5 e 6 citaram que a própolis mole, ou seja, pegajosa é a de melhor qualidade. O apicultor 2 também citou que a própolis marrom e liguenta é de boa qualidade. Os apicultores 2 e 3 citaram que a própolis preta e amarga é a de melhor qualidade. O apicultor 7 não citou características particulares para a própolis, apenas relatou “*que possui qualidade, mas não tenho conhecimento dos seus componentes, a própolis verde é a mais utilizada e tem boa qualidade*”. Na opinião dos apicultores a própolis de melhor qualidade foi a preta, pegajosa e amarga (**Figura 4**). A própolis produzida em alguns apiários do município, por exemplo, no apiário dos apicultores 1 e 2 apresenta cor preta e é pegajosa, podendo ter influenciado nas respostas.

Os apicultores deixam evidente que para determinar a qualidade da própolis são necessárias algumas análises laboratoriais, conforme relatado por alguns apicultores:

Falar da qualidade da própolis é muito polêmico para saber é só por análise. Na região onde eu tenho apiário a melhor própolis é a pegajosa uma própolis que é meio melosa de cor preta e amarga essa é a melhor na nossa região (Apicultor 3).

Os indicadores de qualidade relatados pelos apicultores (cor, textura e sabor) apresentam suporte científico baseado na legislação (Brasil, 2001), em que são descritas características sensoriais, baseadas nas cores, texturas e sabores para o consumo humano (**Figura 4**).

A legislação estabelece que as características sensoriais são importantes indicadores para a qualidade, entre elas a cor podendo variar de amarela a preta. De acordo com Lima (2006), existe um grau de classificação da própolis para exportação, sendo classificada de acordo com alguns critérios em seis tipos diferentes, entre eles a cor. Uma das cores aceita para comercialização é a própolis preta conhecida como “brown-grade”. A própolis preta foi citada pelos apicultores como de qualidade, sendo esta produzida no município, satisfazendo a legislação tendo potencial para inserção no mercado consumidor.

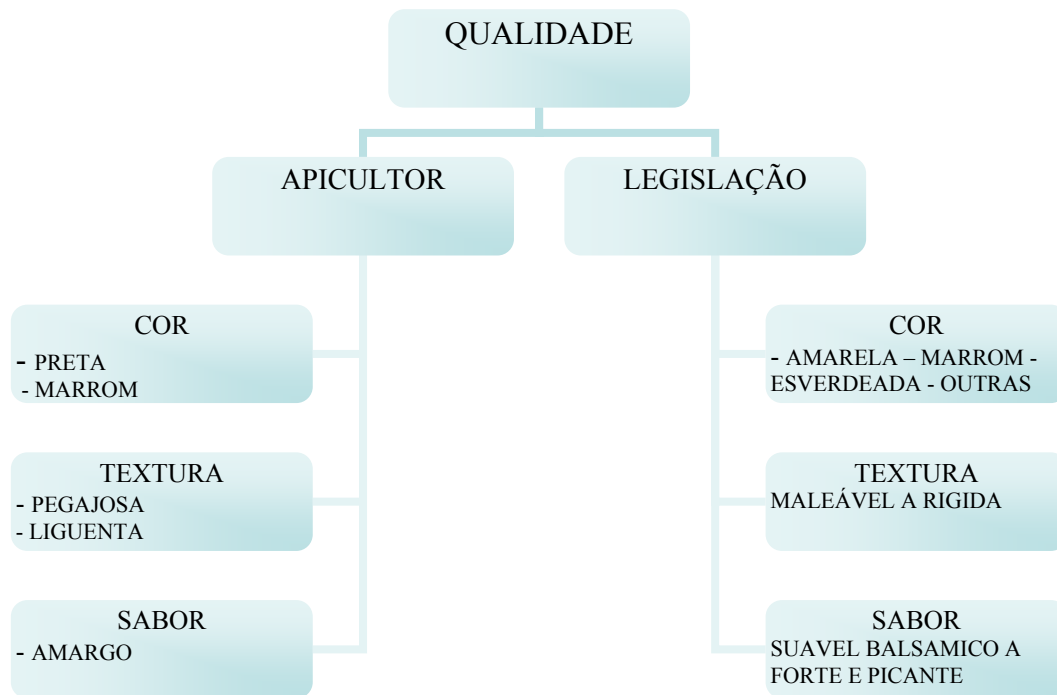


Figura 4. Comparação entre qualidade da própolis em relação as característica observadas pelos apicultores e da Legislação.

Entre os entrevistados o apicultor 3 citou que a própolis preferida é a de sabor mais suave e mais clara. O apicultor 6 relata que a própolis que o consumidor prefere é *a própolis que origina um extrato que ao entrar em contato com a água torna-se um líquido leitoso*.

A comercialização do extrato de própolis oferecida ao consumidor é de origem da própolis verde, isto pode ter influenciado as indicações, porque no município é comum o consumo de extratos de própolis fornecidos nos comércios (farmácia de manipulação, farmácias e mercados) ao invés de adquirir os extratos de própolis produzidos pelos apicultores locais. Esta indicação da própolis verde como a preferida do consumidor pode estar relacionada também com as trocas de informações nas reuniões da associação APIALPA, onde ocorrem trocas de informação sobre a apicultura.

A própolis verde, produzida em Minas Gerais apresenta cor verde, com textura maleável e sabor balsâmico. Segundo Bastos (2001), a própolis verde possuem padrões de qualidade com alto teor de fenólico, flavonóides e ação antimicrobiana, sendo hoje referência em qualidade, pois é a mais aceita no comércio nacional e internacional, com exportação para o Japão.

Os apicultores citaram sete espécies de plantas encontradas no Cerrado e no Pantanal, como as possíveis fontes de resina utilizadas pelas abelhas para produção da própolis: faveiro, fedegoso, angico, jatobá, ipê roxo, aroeira, copaíba e algumas árvores altas (**Tabela 3 e Figura 5**).

O faveiro foi indicado por seis apicultores, com exceção do apicultor 5. O fedegoso foi indicado pelos apicultores 2, 4 e 6. O jatobá foi indicado duas vezes pelos apicultores 3 e 4, o angico também teve duas indicações feitas pelos apicultores 3 e 7. O ipê roxo e a aroeira receberam apenas uma indicação, sendo pelos apicultores 3 e 1, respectivamente.

Tabela 3: Lista de espécies citadas como fonte de resina para produção de própolis.

Plantas citadas pelos apicultores	Nome científico	Família	Ocorrência na região
Faveiro	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae - Caesalpinioideae	Mato Grosso (LORENZI, 2002), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fabaceae – Faboideae	Cerrado e sua transição para floresta semidecídua (LORENZI, 2002), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
Fedegoso	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Fabaceae - Caesalpinioideae	Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link		Todo o Brasil (POTT & POTT, 1994), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> (v. cebil) Bren.	Fabaceae - Mimosoideae	Mato Grosso (POTT & POTT, 1994) Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.		Mato Grosso (LORENZI, 2002)
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce) Burk.		Mato Grosso (POTT & POTT, 1994).
Jatobá	<i>Hymenea stignocarpa</i> (Mart.) Hayne	Fabaceae - Caesalpinioideae	Cerrado e Cerradão (POTT & POTT, 1994), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Hymenea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T. Lee & Langenh.		Mata ciliar alta (POTT & POTT, 1994) Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. Ex. Hayne) Benth.		Mato Grosso (LORENZI, 2002).
Ipê roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Bignoniaceae	Abundante em todo o Pantanal (POTT & POTT, 1994), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart) Standl.		Centro-Oeste do Brasil (POTT & POTT, 1994), Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).
Aroeira	<i>Myracroduon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Mato Grosso (LORENZI, 2002) Cáceres-MT (CARNIELLO, 2007).

Os apicultores relatam que a origem botânica da própolis preta é o faveiro devido as suas características: a resina é maleável, menos pegajosa e um pouco mais clara, quando comparada com a própolis preta. É comum a presença do faveiro nas pastagens da área de coleta.

O apicultor 6 relata que a resina do faveiro fica exposta em seu tronco e devido a essa facilidade é possível visualizar as abelhas coletando a resina para produção da própolis.

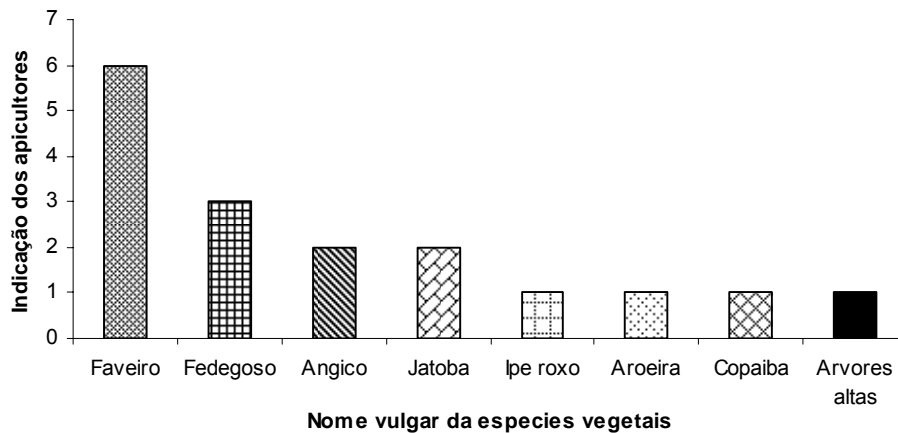


Figura 5: Plantas citadas pelos apicultores, utilizada pelas abelhas para produção da própolis.

Dentre as espécies vegetais indicadas pelos apicultores está a aroeira, sendo uma das espécies já identificada como fonte de matéria-prima para a produção da própolis, até o momento pouca são as espécies identificadas (PARK *et al.*, 2000).

Ao serem questionados sobre plantas com as mesmas propriedades medicinais da própolis, os apicultores 1, 2, 5 e 7 disseram que não sabiam relacionar a própolis com a planta, porque as abelhas utilizavam muitas plantas para produzir a própolis.

O apicultor 5 diz que o valor medicinal da planta tem relação com uso medicinal da própolis, citando como exemplo o jatobá, que serve para fazer chá para a garganta e a própolis é utilizada para garganta. Em relação a origem botânica da própolis o mesmo citou que as abelhas utilizam o jatobá para produção da própolis, fazendo uma relação do uso medicinal da planta e a própolis.

O apicultor 6 relatou que pode haver uma relação entre a própolis e a planta, pois o mel do faveiro é considerado bom para garganta. Este relato só reforça a sua indicação que as abelhas utilizam o faveiro para coleta de resina para produção da própolis. O faveiro é uma planta utilizada para combater infecção no organismo humano e o jatobá é utilizado como anti-inflamatório para problemas respiratórios (LORENZI, 2002). Isto confirma o conhecimento empírico dos apicultores frente aos princípios ativos das plantas citadas por eles.

Analisando as indicações da possível origem botânica da própolis produzida em Cáceres verificou-se que o apicultor 3, correlacionou o maior número de espécies utilizadas pelas abelhas para produção da própolis e também foi quem mostrou maior conhecimento sobre o uso da própolis.

A própolis é um produto natural com potencial medicinal elevado, e vem conquistando espaços no consumo humano devido as suas características medicinais. Os efeitos terapêuticos têm sido atribuídos aos diversos compostos químicos que compõe a própolis e que estão largamente distribuídos no reino vegetal. Entretanto, ainda são necessários estudos comprobatórios da atividade biológica e terapêutica da própolis, pois os produtos apícolas possuem propriedades que variam de acordo com a vegetação de região

onde os apiários estão instalados, resultando em diferentes tipos de própolis com ações biológicas e terapêuticas variadas.

Os indicadores de qualidade da própolis determinados pelos apicultores foram: a cor preta, sabor amargo e a textura pegajosa, conferindo à própolis produzida em Cáceres um grau de qualidade dentro dos requisitos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento.

Os apicultores de Cáceres encontram-se organizados em uma associação (APIALPA), porém poucos coletam a própolis para comercialização, ficando restrita à coletas esporádicas para uso medicinal ou aromatizante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, J.A. 1987. Redes Sociais e Processo Político. In FELFMAN-BIANCO, B. (Org.). Antropologia das Sociedades Contemporâneas. Global. São Paulo. p 159-193.

BASTOS, E.M. 2001. Origem botânica e indicadores de qualidade da própolis verde produzida no Estado de Minas Gerais. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo (USP).

BASTOS, E.M.A.F. 2006. Denominação de origem da própolis - valor agregado. In: Anais do VII Encontro sobre Abelhas, 12 a 15 de julho de 2006. Ribeirão Preto, SP.

BERNARD, R. 2002. Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative. Approaches. 4ªed. Almira Press, New York.

BRASIL. Instrução normativa N°. 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Própolis. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de jan. 2001, Seção 1, p. 18-23.

CARNIELLO, M.A. 2007. Estudo etnobotânico nas comunidades de Porto Limão, Porto Alamedado e Campo Alegre, na fronteira Brasil-Bolívia, Mato Grosso, Brasil. Tese (doutorado), Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista.

DUARTE, A.C. 1988. Geografia do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE. p. 207.

FUNARI, C.S.; FERRO, V. 2006. O. Análise de própolis. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 26, p. 171-178.

GALDINO, Y.S.N. 2006. A casa e a paisagem pantaneira percebida pela comunidade tradicional Cuiabá Mirim, Pantanal de Mato Grosso. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação de Biodiversidade. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá MT.

GHISALBERTI, E.L. 1979. Propolis: a review. Bee World, v. 60, p. 59-84.

GIL, A.C. 2005. Métodos e técnicas de pesquisa em Educação Ambiental. In: PHILIPPI JR. A. et al. Educação Ambiental e Sustentabilidade. USP. Coleção Ambiental, Barueli, SP.

GOMES, C. 2005. Economia do Sistema Comunitário: Enquanto a mercadoria e a moeda não existem. Edição eletrônica. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/>. Acesso em: 03 nov. 2007

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>. Acesso em: 24 jan. 2008

LIMA, S.A.M. 2005. A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI Mesorregião do Noroeste do Paraná. Dissertação de mestrado em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná.

LIMA, M.G. 2006. A produção de própolis no Brasil. São João da Boa Vista, São Paulo. p. 120.

LORENZI, H. 2002. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4ª ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum. v. 1.

MARCUCCI, M.C. 1998. Controle de qualidade de própolis. Revista Mensagem Doce. n. 48.

MARCUCCI, M.C.; FERRERES, F.; GARCIA-VIEIRA, C.; BANKOVA, V.S.; CASTRO, S.L.; DANTAS, A.P.; VALENTE, P.H.M.; PAULINO N. 2001. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J. Ethnopharmacology*, v.74, p. 103-112.

MARQUES, J.G.W. 2002. O olhar (des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. In: AMOROZO, M.C de M. et al. Métodos e coletas de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. Coordenadoria de Área de Ciências Biológicas – UNESP/CNPQ, Rio claro, SP. p. 11-29.

MARTELETO, R.G. 2001. Análise de redes sociais - aplicação nos estudos de transferência de informação. *Ciência Informação*, v. 30, p. 71-81.

MORAIS, R.F.DE. 2006. Conhecimento ecológico tradicional da pesca pela comunidade Cuiabá mirim – Barão de Melgaço, Pantanal mato-grossense, Mato Grosso. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação de Biodiversidade. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá MT.

MORIM, E. 2004. Saberes globais e saberes local: o olhar transdisciplinar. 5ª ed., Rio de Janeiro: Garamond, p. 76.

NEVES, J.L. 1996. Pesquisa qualitativa - característica, uso e possibilidades. *Caderno de Pesquisa em Administração*, v. 1, p. 1 a 5.

PARK, Y.K.; IKEGAKI M.; ABREU, J.A.S.; ALCICI, N.M.F. 1998. Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 18, n. 3.

PARK Y.K.; ALENCAR S.M.; MOURA F.F.; IKEGAKI M. 1999. Atividade biológica da própolis *Revista OESP – Alimentação*. n 27.

PARK, Y. K.; IKEGAKI M.; ALENCAR, S.M. 2000. Classificação das própolis brasileira a partir de suas propriedades físico-químicos e Propriedades Biológicas. Revista Mensagem Doce, n. 58.

PEREIRA, A.S. 2002. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectiva futuras. Revista Química Nova, v.25, p. 321-326.

POTT, A.; POTT, V.J. 1994. Plantas do Pantanal: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA.

SEBRAE-MT. Arranjos Produtivos Locais. 2007. Disponível em: http://www.sebrae.com.br/br/cooperecrescer/aplssebraeatua_1700.asp. Acesso em: 13 abril 2007.

SOUZA, D.C. 2004. Diagnóstico do setor produtivo da apicultura do Sudoeste do Mato Grosso. Relatório Final, SEBRAE.

TOMAÉL, M.I.; ALCARÁ, A.R.; DI CHIARA, I.G. 2005. Das redes sociais à inovação. Ci. Inf., Brasília, v. 34, p. 93-104.

VIERTLER, R.B. 2002. Métodos antropológicos como ferramentas para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: AMOROZO, M.C de M. et al. Métodos e coletas de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. Coordenadoria de Área de Ciências Biológicas – UNESP/CNPQ. Rio claro, SP. p.11-29.

WIESE, H. (Org.). 1987. Nova apicultura. 8. ed. Agropecuária. Porto Alegre.