

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA**

JOZIANE DA CRUZ MENDONÇA

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO MEL E DA PRÓPOLIS
DOS APIÁRIOS COMERCIAIS DE CÁCERES E
COMODORO, MT**

**CÁCERES – MT
2015**

JOZIANE DA CRUZ MENDONÇA

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO MEL E DA PRÓPOLIS DOS APIÁRIOS
COMERCIAIS DE CÁCERES E COMODORO, MT**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheira Agrônoma a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Prof^a Dr^a Carla Galbiati

Coorientadora

MS^a Elaine Maria Loureiro

**CÁCERES – MT
2015**

JOZIANE DA CRUZ MENDONÇA

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO MEL E DA PRÓPOLIS DOS APIÁRIOS
COMERCIAIS DE CÁCERES E COMODORO, MT**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheira Agrônoma no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 03 de junho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Andrea dos Santos Oliveira - (UNEMAT)

MS^a Elaine Maria Loureiro - (UFAM/ UNEMAT)

Prof^a Dr^a Carla Galbiati - (UNEMAT)

Orientadora

A Deus que sempre iluminou o meu caminho e me concedeu força espiritual durante esta caminhada.

Aos meus pais Neuza e João e a toda minha família, pela capacidade de acreditar e investir em meus sonhos.

A toda paciência, amor, carinho e ajuda do meu então noivo Álisson Lauro.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

A Universidade Estadual de Mato Grosso, pela realização de um sonho.

A minha Orientadora Prof^a Dr^a Carla Galbiati, por todos os conhecimentos transmitidos, por me instruir muito bem, por ser uma ótima professora durante minha vida acadêmica e pelo suporte no pouco tempo que lhe coube ao longo deste trabalho.

A minha Coorientadora Prof^a MS^a Elaine Loureiro, pelo carinho, compreensão, paciência e grande ajuda.

A todas as colegas do Laboratório do Centro de Estudos em Apicultura (CET^{Apis}) Carla, Claudia, Elaine, Gabriela e Kamila, pela boa disposição, pelo primeiro bom dia do dia, pelo cafezinho e guloseimas, pelas conversas maravilhosas e pelo bom ambiente de trabalho proporcionado.

Aos meus pais Neuza da Cruz Mendonça e João Rabelo Mendonça, por serem exemplos de vida amorosa, humilde e feliz, e por ser o maior motivo de minhas lutas e vitórias.

Aos meus irmãos Sandra da Cruz Mendonça e Robson da Cruz Mendonça, por sempre acreditar em mim e pelos momentos felizes de distração nos churrascos da família.

As minhas amigas e companheiras de curso Kamila Mara, Dania Cardoso e Nisleyne (Pinheiro Ribeiro ou Ribeiro Pinheiro), pelo companheirismo, afeto, sorrisos, gargalhadas, lágrimas, ressacas, cumplicidade e amizade que vou eternizar.

A minha prima e comadre Fernanda Patrícia, por sempre se lembrar de mim, ligar para me deixar atualizada das fofocas da minha família, pelo amor e companheirismo eterno.

A meus amigos Laíza Eduarda e Valdinei Duran por me darem força durante as correções desse trabalho e por me tranquilizar nas horas tensas com momentos maravilhosos de descontração.

A minha cadelinha Pitty, pela fidelidade e por proporcionar momentos deliciosos de felicidade, carinho e distração.

As várias pessoas, que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se concretizasse.

RESUMO

A realização de estudos com produtos naturais sobre a ação antibacteriana, a origem botânica de mel e própolis de regiões geográficas distintas podem contribuir com a variação dos componentes terapêuticos e nesta ação. Portanto, faz-se necessário caracterizar o potencial antibacteriano dos produtos apícolas de Mato Grosso. Dessa forma, o seguinte trabalho objetivou comparar a atividade antibacteriana do mel e da própolis dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro e a origem botânica dos produtos apícolas nesses municípios. O estudo foi realizado em dois apiários comerciais de Cáceres e dois de Comodoro. A solução de mel foi preparada nas concentrações de 5; 12,5; 25; 50; 75% (p/v) e mel puro. O extrato alcoólico de própolis foi preparado nas concentrações de 0, 50 e 75%. A eficiência da atividade antibacteriana foi considerada para os extratos de mel e própolis com zona de inibição maior que 6 mm. A diluição mínima inibitória (DMI) de cada amostra de mel e própolis sobre as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Streptococcus pyogenes* foi estimada de acordo com a concentração testada em relação a zona de inibição mensurável. A análise polínica das amostras de mel e de própolis foram verificadas por meio das análises qualitativa e quantitativa. A bactéria *E. coli* foi o microrganismo mais sensível ao mel, com menor DMI de 34,08% p/v para o mel de Comodoro, enquanto que a bactéria *S. aureus* apresentou a maior DMI de 88,91% p/v do mel de Cáceres. A bactéria *S. pyogenes* não foi sensível ao mel de Cáceres e Comodoro em nenhum dos apiários, mas teve sensibilidade á própolis de Cáceres, com a menor DMI de 2,78% p/v, assim como as bactérias *E. coli* e *S. aureus* com de DMI de 9,97% e 12,18% consecutivamente. *Myracrodruon urundeuva* foi o pólen registrado como dominante no mel de Cáceres. No mel de Comodoro não houve frequência de dominância. As amostras de própolis de Cáceres e Comodoro não houve dominância de espécie polínica. O mel de Cáceres e Comodoro não apresentaram atividade antimicrobiana contra as bactérias testadas. A própolis de Cáceres e Comodoro apresentou atividade antimicrobiana eficiente contra as bactérias *E. coli*, *S. aureus* e *S. pyogenes* dos apiários 1 e 4. A análise polínica do mel e própolis de Cáceres não teve similaridade com o mel e a própolis de Comodoro.

Palavras-chave: Apicultura. Diluição mínima inibitória (DMI). Análise polínica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Principais tipos polínicos encontrados em amostras de méis do município de Cáceres e Comodoro-M. **A.** *Myracrodruon urundeuva*; **B.** *Mimosa* sp.; **C.** *Astronium fraxinifolium*; **D.** *Psidium guineense*; **E.** *Mimosa pudica*; **F.** *Bidens gardneri*.....22
- Figura 2** - Principais tipos polínicos encontrados em amostras de própolis do município de Cáceres e Comodoro – MT. **A.** *Mimosa pudica*; **B.** *Cecropia* sp.; **C.** *Miconia prasina*; **D.** *Mimosa debilis*.....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diluição mínima inibitória (DMI) (%) do mel dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro, Mato Grosso, 2014.....	18
Tabela 2 - Diluição mínima inibitória (DMI) (%) da própolis dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro, Mato Grosso, 2014.....	19
Tabela 3 - Diversidade polínica das espécies vegetais encontradas nas amostras de mel de Cáceres e Comodoro – Mato Grosso, 2014.....	21
Tabela 4 - Diversidade polínica das espécies vegetais encontradas nas amostras de própolis de Cáceres e Comodoro – Mato Grosso, 2014.....	23

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
1.0 INTRODUÇÃO.....	11
2.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 Local de estudo.....	12
2.2 Método da Coleta do mel e própolis.....	14
2.3 Atividade antibacteriana do mel e da própolis	14
2.4 Análise polínica do mel e da própolis	15
3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.0 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO MEL E DA PRÓPOLIS PRODUZIDA POR *Apis mellifera* EM APIÁRIOS COMERCIAIS EM MATO GROSSO

Preparado de acordo com as Normas da Revista Arquivos do Instituto Biológico – Versão preliminar

RESUMO: O trabalho objetivou comparar a atividade antibacteriana do mel e da própolis dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro e a origem botânica dos produtos apícolas na região Sudoeste do estado de Mato Grosso. As concentrações avaliadas de mel foram de 5 a 75% (p/v) e mel puro e de extrato alcoólico de própolis de 0, 50 e 75%. A diluição mínima inibitória (DMI) das amostras sobre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Streptococcus pyogenes* foi estimada de acordo com as concentrações verificadas em relação a zona de inibição mensurável. A origem botânica do mel e da própolis foi por meio da análise polínica. As bactérias *E. coli*, *S. aureus* e *S. pyogenes* não foram sensíveis ao mel de Cáceres e Comodoro em nenhum dos apiários, mas teve sensibilidade á própolis desses municípios, com a menor DMI de 2,78% p/v, assim como as bactérias *E. coli* e *S. aureus* com de DMI de 9,97% e 12,18% consecutivamente. *Myracrodruon urundeuva* foi o pólen registrado como dominante no mel de Cáceres. No mel de Comodoro e na própolis desses municípios não houve frequência de dominância. O mel de Cáceres e Comodoro não apresentaram atividade antimicrobiana contra as bactérias testadas. A própolis de Cáceres e Comodoro apresentou atividade antimicrobiana eficiente contra as bactérias *E. coli*, *S. aureus* e *S. pyogenes* dos apiários 1 e 4. A análise polínica do mel e própolis de Cáceres não teve similaridade com o mel e a própolis de Comodoro.

Palavras-chave: Diluição mínima inibitória (DMI). Análise polínica.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF HONEY AND OF THE PROPOLIS PRODUCED IN *Apis mellifera* IN COMERCIALS APIARIES IN MATO GROSSO

Prepared according to the Journal of Biological Institute of Standards Archives - Preliminary
version

ABSTRACT: This study aimed to compare the antibacterial activity of honey and propolis of Cáceres commercial apiaries and Comodoro and the botanical origin of bee products in Mato Grosso state Southwest region. The tested concentrations were honey 5 to 75% (w/v) and pure honey and alcoholic extract of propolis 0, 50 and 75%. The minimum inhibitory dilution (DMI) of the samples against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Streptococcus pyogenes* were estimated according to the concentrations checked against the zone of inhibition measured. The botanical origin of honey and propolis was by pollen analysis. The bacteria *E. coli*, *S. aureus* and *S. pyogenes* were not sensitive to honey Cáceres and Comodoro in any of apiaries, but had sensitivity to propolis these municipalities, with the lowest DMI of 2.78% w/v, and the bacteria *E. coli* and *S. aureus* with DMI 9.97% and 12.18% consecutively. *Myracrodruon urundeuva* pollen was registered as dominant in Cáceres honey. In Comodoro honey and propolis these municipalities there was no frequency dominance. Honey Cáceres and Comodoro showed no antimicrobial activity against bacteria tested. The propolis Cáceres and Comodoro introduced efficient antimicrobial activity against bacteria *E. coli*, *S. aureus* and *S. pyogenes* of apiaries 1 and 4. Pollen analysis of honey and propolis Cáceres had no similarity with honey and propolis Comodoro.

Keywords: Minimum Inhibitory Dilution (DMI). Pollen analysis.

1.0 INTRODUÇÃO

Vários são os produtos provenientes da apicultura e o mel se destaca entre eles. Os demais são a própolis, a geléia real, a cera, o pólen e a apitoxina. Os produtos são utilizados em várias atividades econômicas, como na indústria alimentícia, de cosméticos e farmacêutica (EMBRAPA, 2003).

O mel apresenta propriedades terapêuticas como atividade antimicrobiana, antibiótica, anticâncer, anti-inflamatória, bioestimulante, depurativa, emoliente, energética, imunoestimulante e cicatrizante (AL et al., 2009; SAXENA et al., 2010; ALVAREZ-SUAREZ et al., 2012; SANT'ANA et al., 2012).

O mel é constituído por diversos açúcares, predominando a frutose e a glicose e por outras substâncias tais como os ácidos orgânicos, enzimas e partículas sólidas provenientes da sua colheita (BRASIL, 2003).

A atividade antimicrobiana no mel e da própolis provém da presença dos componentes químicos, como ácidos fenólicos e flavonoides (ALVAREZ-SUAREZ et al., 2010; COOPER, 2014; ESTEVINHO et al., 2012; MIGUEL et al., 2013; PARK e KOO, 1995).

A própolis é resultado da mistura complexa de material resinoso e balsâmico coletada pelas abelhas nos ramos, flores, pólenes, brotos e exsudados de árvores, adicionado de secreções salivares (MARCUCCI, 1996).

As propriedades biológicas da própolis, assim como a do mel, estão diretamente ligadas a sua composição química, uma vez que essa composição química varia com a flora da região (MARCUCCI, 1995; MOURA, 2006; RIBEIRO et al., 2012; SODRÉ et al., 2008).

A origem botânica da própolis e do mel pode ser determinada pela análise polínica desses produtos, por meio da identificação dos tipos polínicos das espécies vegetais presentes neles (DURKEE, 1971; SEIJO et al., 1992).

Durante as últimas décadas a utilização indiscriminada de antibióticos em diversos setores da agricultura, bem como da saúde humana, vêm favorecendo a emergência de linhagens de microrganismos patogênicos, apresentando resistência aos mais variados antibióticos (GONÇALVES e MENEZES, 2005).

Frente à necessidade de desenvolvimento de novas classes de antibióticos, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas com produtos naturais, visando à detecção e caracterização de compostos químicos com propriedades terapêuticas, entre elas a antibacteriana. (GONÇALVES e MENEZES, 2005). Alguns desses produtos naturais que estão sendo testados com ação antibacteriana são os méis e a própolis de *Apis mellifera* (ORSI et al.,

2005; SILVA, 2012; CAMARGO, 2001; VARGAS, 2006; KUJUMGIEV et al., 1999; BOSIO et al., 2000).

As propriedades medicinais do mel e da própolis têm sido mencionadas e a procura de novas fármacos tem sido investigado nestes produtos (AL et al., 2009; SAXENA et al., 2010; ALVAREZ-SUAREZ et al., 2012; SANT'ANA et al., 2012).

Camargo (2001) observou que o mel de *Lippia alba* produzido por *A. mellifera* foi ativo contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Miorin et al. (2003) verificaram a atividade antibacteriana do mel de *A. mellifera* na inibição de *S. aureus*, coletadas em Minas Gerais e Paraná. Vargas (2006) encontrou atividade antibacteriana de mel de Campos Gerais e Paraná contra *E. coli* e mais expressivamente contra *S. aureus*. Silva (2012) constatou que os méis da região Sudeste de Mato Grosso possuem ação antibacteriana contra *S. aureus* e *Streptococcus pyogenes*.

A atividade antibacteriana foi confirmada para o extrato de própolis assim como para o mel. Kujumgiev et al. (1999) verificou o efeito antibacteriano dos extratos de própolis obtidas de diferentes localidades contra *E. coli*. Bosio et al. (2000) observaram que extrato alcoólico de própolis (EAP) tem atividade antibacteriana contra 46 cepas de *Streptococcus pyogenes* em concentração menor que 234 µg/ mL.

Diante do exposto é de grande importância realizar estudos relacionados a ação antimicrobiana e origem botânica de mel e própolis em regiões distintas, pois, produtos de origem vegetal distintas apresentam variação dos componentes terapêuticos.

Dessa forma, o seguinte trabalho objetivou comparar a atividade antibacteriana do mel e da própolis dos apiários comerciais e a análise polínica dos produtos apícolas em Cáceres e Comodoro.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O presente estudo foi realizado nos municípios de Cáceres e Comodoro, na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso. Esses municípios foram selecionados por serem os maiores produtores do Estado (IBGE, 2013). Quatro apiários comerciais foram estudados, sendo, dois apiários em cada município.

Cáceres é o maior produtor de mel da região do Pantanal de Mato Grosso. O município se caracteriza por ser composto pelos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal (IBGE, 2014). O apiário 1 está localizado a 13 km do município de Cáceres (16°04'55"S 57°37'25"W). Apresenta vegetação do tipo Savana Florestada com poucas áreas alagáveis. As

colméias desse apiário estavam localizadas em um fragmento de vegetação, cercada por pastagem cultivada (*Brachiaria*), com várias árvores de sucupira (*Pterodon emarginatus*), tendo ao fundo do apiário uma área de reserva florestal típica de Cerrado (LOUREIRO, 2008). O apiário 2 está localizado a 20 km da sede do município de Cáceres, próximo ao Rio Cabaçal (15°59'18,7"S 57°44'21,9"W), com inundação nos meses de janeiro a maio. A vegetação no entorno do apiário caracteriza-se por pastagem cultivada de *Brachiaria* sp e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial associada à Savana Florestada (PCBAP, 1997).

Comodoro atualmente apresenta a maior produção de mel do Estado de Mato Grosso, é composto pelos biomas Amazônia e Cerrado (IBGE, 2014). Os apiários 3 (13°22'11"S 59°53'40,1"W) e 4 (13°48'26,4"S 59°35'49,8"W) em Comodoro estão aproximadamente a 35 e 80 km de distância da sede do município em direção a Vilhena, RO, respectivamente. A vegetação no entorno dos apiários é composta por agricultura (cultivo de soja e milho) e Floresta Estacional Semidecidual associadas à Savana Florestada, juntamente com a Savana Arborizada (PCBAP, 1997).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado em 2010, Mato Grosso é um estado privilegiado em termos de biodiversidade, por apresentar os três dos principais biomas do país: Amazônia, Cerrado e Pantanal.

A Amazônia ocupa um território de 480,215 km² no Mato Grosso, caracterizada por diferentes aspectos fisionômicos, com presença de palmeiras e cipós, clima úmido, sem período de estiagem, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperaturas elevadas (IBGE, 2013).

O Cerrado ocupa um território de 354,823 km² no Mato Grosso, caracteriza-se pela vegetação de Savana, com mais de 6,5 mil plantas catalogadas, o clima é quente, semiúmido e apresenta duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno seco. A biodiversidade é elevada no Cerrado (IBGE, 2013).

O Pantanal ocupa um território de 60,885 km² no Estado, possui vegetação aberta, semelhante ao Cerrado, mas apresenta partes de florestas úmidas e prolongamentos do ecossistema Amazônico. Sua localização em uma depressão favorece inundações sazonais no verão chuvoso, época da enchente (IBGE, 2013).

As análises laboratoriais foram realizadas na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Cáceres.

2.2 Método da Coleta do mel e própolis

As amostras de méis utilizados foram provenientes da safra de 2012 e 2013, colhidos entre os meses de julho e outubro, os méis foram adquiridos diretamente com os apicultores, com as amostras armazenadas em frascos âmbar sob refrigeração.

As amostras de própolis utilizadas foram coletadas no primeiro semestre de 2011 e no segundo semestre de 2013. As coletadas foram em colméias de abelhas *Apis mellifera* tipo Langstrot com coletor de própolis inteligente (CPI), que consiste de melgueira adaptada cujas aberturas laterais são encaixadas e medem aproximadamente 3,0 cm x 45,0 cm.

Um total de 12 amostras foram coletadas durante o estudo, com 4 amostras de mel, duas por município e 8 amostras de própolis, sendo, 5 do município de Cáceres e 3 do município de Comodoro.

A própolis foi raspada do CPI, de acordo com a quantidade produzida pela colmeia, caso as abelhas confeccionassem a própolis no quadro lateral ao coletor (favo de mel), esta também seria raspada. A própolis foi armazenada em sacola plástica atóxica com vedação (tipo zip), identificada com data e local da coleta, transportada em caixa térmica resfriada e posteriormente armazenada no freezer.

2.3 Atividade antibacteriana do mel e da própolis

Os extratos de méis foram preparados por dissolução em água destilada esterilizada nas seguintes proporções 5%, 12,5%, 25%, 50%, 75% (p/v) e ainda o mel puro. Essas concentrações foram definidas a partir de modificações dos estudos de Molan (1992), Basualdo et al. (2007), Lee et al. (2008), Voidarou et al. (2011) e Moussa et al. (2012). Uma solução com 3 g de sacarose, 35 g de frutose e 45 g de glicose em 17 g de água deionizada estéril (mel artificial) (COOPER et al., 1999; MERCÊS et al., 2013) também foi testada para determinar se os efeitos inibitórios estão ligados ao teor de açúcar dos méis.

Os extratos alcoólicos das própolis (EAP) foram preparados nas diluições de 0,0, 50 e 75%. Foram utilizadas 15 g de própolis bruta, adicionando 30 ml de álcool etílico PA a 70%. Os extratos foram acondicionados em frasco âmbar, mantidos por um período de quatorze dias em temperatura ambiente, promovendo-se agitação manual a cada 48h. Em seguida, os extratos foram filtrados em papel filtro qualitativo, acondicionados em frasco âmbar e armazenados a temperatura ambiente (DOS SANTOS et al., 2003).

Durante a determinação da atividade antibacteriana, foram utilizadas as linhagens teste: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Streptococcus*

pyogenes (ATCC NEWP 0015), provenientes do American Type Culture Collection (ATCC). Foi utilizada a técnica de Difusão em Agar, de acordo com CLSI (NCCLS, 2003).

Os meios de cultura utilizados foram Ágar Müeller Hinton para as bactérias *S. aureus* e *E. coli* e Ágar Müeller Hinton acrescido de 5% de sangue desfibrinado de carneiro para a bactéria *S. pyogenes*. Com auxílio de swabs foi aplicada a suspensão de microrganismos a 10^8 (escala de MacFarland 0,5) nas placas, em três direções. Após a secagem das placas, foi colocado um disco de papel (blank disc) sobre a suspensão bacteriana nas placas de Petri, inoculando 10 µl dos extratos. As placas foram incubadas a 37°C, por 24-48 horas para as bactérias *S. aureus*, *E. coli* e a placas com a bactéria *S. pyogenes* foram incubadas a 35-37 °C em atmosfera de micro aerofilia por 24-48 horas.

O experimento foi realizado em triplicata, calculando a média para obtenção resultado, sendo a zona de inibição expressa em mm (FERRONATTO et al., 2007). A eficiência da atividade antibacteriana foi considerada para os extratos com zona de inibição maior que 6 mm. Como controle positivo foram utilizados discos comerciais dos antibióticos Oxacilina (1 µg) e Amoxicilina (10 µg) para *S. aureus* e *S. pyogenes* (Scalabrin et al., 2003; Cruvinel et al., 2011), Amoxicilina e Ciprofloxacina (5 µg) para *E. coli* (Zanatta et al, 2004).

A diluição mínima inibitória (DMI) de cada amostra de mel sobre as bactérias *S. aureus*, *E. coli* e *S. pyogenes* foi estimada por meio regressão linear como variável independente (y) a zona de inibição e a variável dependente (x) as diluições do mel. A mesma regressão foi usada para estimar a diluição mínima inibitória (DMI) da própolis para cada uma das bactérias. Quanto menor a diluição mínima inibitória a atividade antibacteriana será eficiente, comparado aos valores de referencia da literatura.

A análise dos dados da atividade antibacteriana foi descritiva e usou a média e o desvio padrão do mel e da própolis de cada apiário.

2.4 Análise polínica do mel e da própolis

As possíveis origens botânicas das amostras de méis e própolis foram confirmadas por meio da análise polínica das lâminas de mel e própolis.

As lâminas de mel foram preparadas a fresco, com gelatina glicerinada pela técnica de Louveaux et al. (1970), conforme o protocolo: Dissolver 10 g de mel 10 ml de água destilada. Homogeneizar a mistura e dividir em dois tubos de centrifuga; centrifugar a 3000 rpm por 10 minutos. O líquido sobrenadante foi descartado e o sedimento de cada tubo de ensaio foi despejado em duas lâminas; após a secagem do sedimento a lamínula foi fixada com gelatina glicerinada.

As lâminas de própolis foram preparadas pelo método de acetólise, utilizando o material a fresco, ou seja, fragmentos da própolis dissolvidos em álcool e centrifugada a 1500 rpm, acrescenta-se mistura de acetólise (9 partes de anidro acético para 1 parte de ácido sulfúrico), colocado por em banho-maria em ebulição, por dez minutos, centrifugar novamente a 3000 rpm, descartar o sobrenadante, acrescentar água destilada, centrifugar. Acrescentar uma parte de água e uma de glicerina, descansar por 10 minutos, centrifugar, desprezar todo o sobrenadante, desprender o sedimento contido no fundo do tubo, montar as lâminas e analisar (ERDTMAN,1960).

As análises qualitativa e quantitativa das lâminas de mel e própolis foram realizadas, na análise qualitativa as espécies botânicas (ou tipos polínicos) foram identificadas, considerando os aspectos morfológicos dos grãos de pólen quando comparados com o laminário de referência laboratório CETApis/ Campus de Cáceres e com a descrição da literatura (BARTH, 1989).

Para a análise quantitativa foi efetuada a contagem dos grãos de pólen por amostra, os quais foram agrupados por espécies botânicas e/ou tipos polínicos. Essa contagem foi realizada para agrupar os grãos de pólen em quatro classes de frequência: pólen dominante (PD) é aquele que aparece em mais de 45% do total de grãos, pólen acessório (PA) entre 15 a 45% e pólen isolado (PI) entre 3 e 15% (BARTH, 1989; LOUVEAUX et al., 1970).

A comparação descritiva da origem botânica do mel e da própolis foi realizada entre os municípios estudados.

O mel foi classificado após a análise polínica em mel monofloral quando houve dominância de uma espécie polínica, mel bifloral quando houve duas espécies polínicas dominantes ou acessórias e mel polifloral quando houve mais de duas espécies polínicas (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2014).

A análise dos dados foi descritiva por meio da média entre as duas lâminas de mel de cada apiário, o mesmo foi feito para as lâminas de própolis por apiário.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mel de Comodoro apresentou diluição mínima inibitória para as bactérias *E. coli* e *S. aureus*. A bactéria *E. coli* foi o microrganismo mais sensível, com menor DMI de 34,08% p/v de mel de Comodoro, enquanto que a bactéria *S. aureus* apresentou a maior DMI de 88,91% p/v do mel do apiário 2 de Cáceres (Tabela 1), mostrando que a bactéria *S. aureus* foi sensível ao mel de Cáceres e Comodoro devido a formação de zona de inibição.

O mel de Cáceres (apiário 1 e 2) não apresentou DMI eficiente contra *E. coli* pois não houve a formação de zona de inibição em torno dos discos. Isso também aconteceu com a bactéria *S. aureus* no apiário 1 de Cáceres.

No estudo de Alvarez-Suarez et al. (2010) a bactéria *S. aureus* foi considerado o microrganismo mais sensível, com menor DMI de (4,02% v / v), enquanto que a *E. coli* foi considerada moderadamente sensíveis à atividade antimicrobiana dos diferentes tipos de méis com DMI de 7,96 % v / v. Voidarou et al. (2011) estimaram que para cada mm de zona de inibição de *S. aureus* foi necessária uma concentração de 15,5% p/v para mel da Grécia, aproximadamente metade da concentração encontrada para o mel de Mato Grosso presente nesse estudo.

Comparando os resultados do presente estudo com os de Voidarou et al. (2011) podemos observar que o mel de Cáceres e Comodoro não teve atividade antibacteriana eficiente contra *E. coli* e *S. aureus* devido a DMI estar entre 34,11 e 88,91%, muito superior a 15,5 % considerado como atividade eficiente em méis na literatura.

Ainda nesse presente estudo as DMI dos méis de Comodoro para a bactéria *S. aureus* variou de 34,11 a 58,28% p/v entre os dois apiários, mostrando que a DMI não foi considerada eficaz levando em consideração os dados de Vaidarou et al. (2011).

Esse resultado indicou que os microrganismos estudados foram sensíveis as amostras de méis, porém, não teve atividade eficiente ao poder antimicrobiano do mel de Cáceres e de Comodoro nas concentrações avaliadas para todas as amostras. De acordo com Sato e Myiata (2000), a propriedade antimicrobiana pode variar de acordo com a origem floral do mel.

Os méis produzidos em outros países podem apresentar atividade antimicrobiana diferente dos méis produzidos no Brasil, mais especificamente dos méis mato-grossenses, pois pode haver grande variação do perfil de componentes terapêuticos e principalmente dependendo da sua origem geográfica (MOLAN, 2002; ESTEVINHO et al., 2012).

A bactéria *S. pyogenes* não foi sensível ao mel de Cáceres e Comodoro em nenhum dos apiários.

O mel artificial não formou zona de inibição bacteriana para nenhum dos microrganismos testados, corroborando com o estudo de Sherlock et al. (2010), nos quais o mel Manuka e o mel Ulmo inibiram os microrganismos testados largamente mais do que o mel artificial. Hannan et al. (2009) negam o conceito de que o açúcar é o único responsável pela atividade antibacteriana do mel, e afirmam que o efeito antibacteriano do mel natural não está ligado apenas com a alta osmolaridade, pois em seu estudo, o mel artificial inibiu as bactérias testadas em concentrações muito superiores do que os méis naturais.

As bactérias foram sensíveis aos antibióticos comerciais testados, com zona de inibição média de 33,26 mm para *S. aureus*; 27,27 mm para *S. pyogenes* e 22,61 mm para *E. coli*.

Tabela 1 - Diluição mínima inibitória (DMI) (%) do mel dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro, Mato Grosso, 2014.

Municípios/ Apiário		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Cáceres	1	---	---	---
	2	---	88,91±146,68	---
Comodoro	3	58,32±62,99	58,28±62,95	---
	4	34,08±29,88	34,11±29,95	---

(----) não apresentou inibição

Os extratos de própolis de Cáceres (apiário 1) apresentaram a menor DMI de 2,78% p/v para as bactérias *S. pyogenes*, enquanto *S. aureus* apresentou a maior DMI de 57,50% p/v na própolis de Cáceres (apiário 2) (Tabela 2).

Os resultados de DMI das própolis de Cáceres foram de 23,40 % p/v e 46,54% p/v contra a bactéria *E. coli* dos apiários 1 e 2, consecutivamente. A própolis de Cáceres (apiário 1) não apresentou formação de zona de inibição a *S. aureus*, logo a bactéria não teve sensibilidade ao extrato.

A própolis de Comodoro contra *E. coli* teve a DMI de 17,01 % p/v e 9,97% p/v nos apiários 3 e 4, respectivamente. A DMI da própolis de Comodoro contra *S. aureus* foi de 24,32 % p/v e 12,18% p/v nos apiários 3 e 4, consecutivamente. Nos apiários 3 e 4 as bactéria *S. pyogenes* não teve ação antibacteriana eficiente devido a não formação de zona de inibição.

Devido a não ocorrência de referências bibliográficas relacionadas a ação antibacteriana de própolis com resultados expressos em DMI, para discussão do presente trabalho foram utilizados resultados de MIC (mínima concentração inibitória), que se trata de resultados distintos.

Sforcin et al. (2000) avaliaram a ação antibacteriana de extrato etanólico de própolis coletada no estado de São Paulo contra cepas de *S. aureus* e constataram susceptibilidade com a MIC (mínima concentração inibitória) de 0,6% do extrato etanólico de própolis.

Os resultados dessa pesquisa indicam que os extratos não apresentam DMI (diluição mínima inibitória) eficiente, mesmo quando comparados com a MIC esses extratos não possui atividade antibacteriana (SFORCIN et al., 2000; SINHORIN et al., 2014).

Diante disso, os resultados da DMI de própolis também foram comparados com DMI de extratos de méis, nesse caso as referências utilizadas foram as mesmas da discussão dos extratos de méis desse estudo.

Voidarou et al. (2011) estimaram que para cada mm de zona de inibição para *S. pyogenes* uma DMI de 17,4%, ao comparar o valor da DMI do extrato de própolis de Cáceres (apiário 1) sobre a bactéria *S. pyogenes* a DMI foi de 2,78%, indica que esses extratos apresentam ação antibacteriana.

Segundo Voidarou et al. (2011) para cada mm de zona de inibição de *S. aureus* foi necessária uma concentração de 15,5% p/v para mel da Grécia. A própolis de Comodoro teve DMI de 12,18%, resultado inferior aos 15,5% do mel da Grécia, confirmando a ação antibacteriana eficiente do extrato de própolis de Comodoro no apiário 4 para a bactéria *S. aureus*.

Comparando também os valores de DMI de 9,97% e 12,18% dos extratos de própolis para as bactérias *E. coli* e *S. aureus* consecutivamente, ambas no apiário 4 (Comodoro), esses valores comprovam que essas bactérias também tiveram um resultado eficiente ao se comparar com os resultados de Voidarou et al. (2011).

Tabela 2 - Diluição mínima inibitória (DMI) (%) da própolis dos apiários comerciais de Cáceres e Comodoro, Mato Grosso, 2014.

Municípios/ Apiário		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Cáceres	1	23,40±95,63	----	2,78±11,47
	2	46,54±204,17	57,50±292,09	51,37±72,48
Comodoro	3	17,01±38,83	24,32±41,29	----
	4	9,97±24,48	12,18±14,36	----

(----) não apresentou inibição

Na tabela 3 os tipos polínicos encontrados nas amostras de mel de Cáceres e Comodoro foram 23 tipos, compreendidos em 13 famílias botânicas. O tipo polínico dominante no mel de Cáceres (apiário 1) foi o *Myracrodruon urundeuva*. Nos méis de Comodoro não houve dominância de nenhuma espécie de pólen nos apiários 3 e 4, porem nesses apiários, o tipo polínico *M. urundeuva* teve frequência como isolado ocasional no

apiário 3 e isolado no apiário 4. Isso porque regiões distintas podem apresentar espécies em comum (SILVA, 2008), como as encontradas no presente estudo.

Várias espécies de Anacardiaceae foram registradas nos méis do Brasil como *M. urundeuva* (SILVA, 2008), isso indica que essa espécie tem ocorrência geográfica ampla, registrado no mel de Mato Grosso.

Os tipos polínicos acessórios encontrados no mel de Cáceres foram *Mimosa* sp e *Cecropia* sp no apiário 1, *Astronium fraxinifolium* e *M. urundeuva* no apiário 2. Os tipos polínicos acessório encontrados no mel de Comodoro foram *Psidium guineense* e *Bidens gardneri*, no apiário 1 e 2, respectivamente.

Os tipos polínicos isolados foram 20 nos méis estudados, conforme pode ser observado na tabela 3. Os tipos de pólenes isolados semelhantes as duas regiões foram tipo *Serjania* e *Mimosa pudica*.

A origem polínica entre o mel de Cáceres não teve similaridade com o mel de Comodoro devido ao apiário 1 ter como origem mel polifloral de Aroeira, Fabaceae e Embaúba (*M. urndeuva*, *Mimosa* e *Cecropia*) e o apiário 2 mel bifloral de Gonçalves e Aroeira (*A. fraxinifolium* e *M. urundeuva*), ambos os apiários com espécies de Anacardiaceae. Entretanto, os méis de Comodoro a origem foi diferente de Cáceres, o apiário 3 o mel foi monofloral de Araçá (*P. guineense*) e do apiário 4 mel monofloral de Picão (*B. gardneri*).

Os tipos de pólenes acessório no mel encontrados em comum nos municípios de Cáceres e Comodoro foram do gênero *Mimosa*, que foi de importância apícola em outras regiões do país como a Bahia, em que estiveram presentes as espécies *Mimosa scabrella*, *Mimosa verrucata* e *Mimosa caesalpinaefolia* (BARTH, 1989). Oliveira et al., (1998) demonstraram a importante participação da espécie *M. pudica* na formação do mel no município de Igarapé-Açu no estado do Pará.

O gênero *Cecropia* teve grande importância na região Sul-Sudeste do Brasil, onde várias espécies ocorrem em alta frequência no mel (BARTH, 1989), por ela ser uma espécie pioneira que está presente em diferentes regiões do Brasil, o que confirma sua importância como espécie apícola. Dos-Santos, 2011 ressalta que *Cecropia pachystachya*, *M. pudica* e *M. urundeuva* são importantes espécies polínicas importantes encontradas no mel de Cáceres, MT.

Silva, (2009) refere que *A. fraxinifolium* foi uma espécie importante encontrada no mel de Cáceres, durante a estação seca e cita também que a espécie polínica *Bidens gardneri* esteve presente no mel de Cáceres em vários meses do período estudado.

Tabela 3 - Diversidade polínica das espécies vegetais encontradas nas amostras de mel de Cáceres e Comodoro – Mato Grosso, 2014.

TIPOS POLÍNICOS		Cáceres		Comodoro	
		Apiário			
Família	Espécie	1	2	3	4
Amaranthaceae	<i>Althernanthera tenella</i> Colla				PI
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	PI	PA		
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	PD	PA		PI
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i> Baker				PA
Burceraceae	<i>Protium</i> sp. Burm.f.				PI
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume				PI
Combretaceae	<i>Combretum laxum</i> Jacq.				PI
Convolvulaceae	<i>Merremia</i> sp. Dennst.ex Endl.				PI
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.				PI
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd				PI
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.		PI		PI
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp. L.	PA			
Fabaceae	Tipo Fabaceae				PI
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp. Ruiz & Pav.				PI
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. L.				PI
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. DC.				PI
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.			PA	PI
Sapindaceae	Tipo Serjania		PI	PI	
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i> Dunal				PI
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp. Loefl.	PA	PI		

Pólen dominante (PD) > 45% do total de grãos, pólen acessório (PA) entre 15 a 45%, pólen isolado (PI) < 15%.

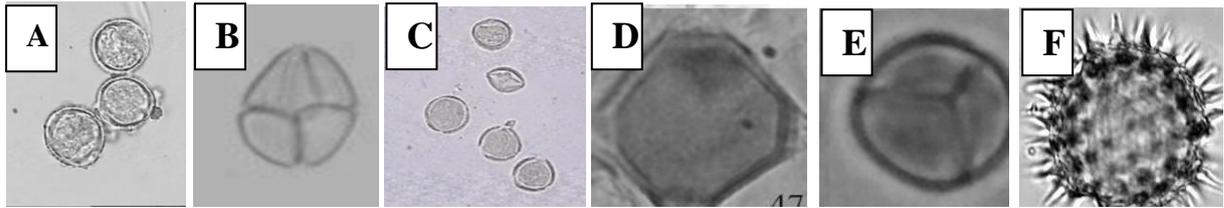


Figura 1 - Principais tipos polínicos encontrados em amostras de méis do município de Cáceres e Comodoro-M. **A.** *Myracrodruon urundeuva*; **B.** *Mimosa* sp.; **C.** *Astronium fraxinifolium*; **D.** *Psidium guineense*; **E.** *Mimosa pudica*; **F.** *Bidens gardneri*.

Nas amostras de própolis de Cáceres e Comodoro foram encontrados 20 tipos polínicos, distribuídos em 12 famílias botânicas (Tabela 4). Tanto para Comodoro quanto para Cáceres não houve dominância de nenhuma espécie de grão de pólen.

Os tipos polínicos mais frequentes nas amostras de própolis de Cáceres foram *Mimosa debilis*, *Mimosa pudica* e *Cecropia* sp., nas de Comodoro foram *Miconia prasina* e *M. debilis*.

Os tipos de pólenes isolados semelhantes nas duas regiões foram tipo Anacardiacea, *Protium heptaphyllum*, *Acassia paniculata*, *M. pudica*, *M. prasina* e uma espécie não identificada.

Freitas et al., (2010) avaliaram a própolis marrom da vertente atlântica do Estado do Rio de Janeiro e constataram que o gênero *Cecropia* esteve presente na maioria das amostras avaliadas. Freitas et al., (2011) examinaram amostras de propolis de Minas Gerais e averiguaram a presença do pólen de *Cecropia* como pólen dominante em várias amostras.

Freitas et al., (2010) mostrou que em todas as amostras de própolis marrom da do Rio de Janeiro houve ocorrência de pólenes de *Mimosa caesalpiniaefolia* e *Mimosa scabrella*. MATOS, et al., (2014) avaliaram amostras de própolis em Agreste de Alagoinhas do Estado da Bahia e verificou que tipos polínicos de *M. pudica* estiveram presentes em todas as amostras analisadas.

A análise polínica da própolis de Cáceres não teve similaridade com a própolis de Comodoro devido o apiário 1 ter como espécie acessória Dorme-dorme e Embaúba (*M. debilis*, *M. pudica* e *Cecropia* sp.) e o apiário 2 não teve espécie de pólen acessório. Entretanto, a própolis de Comodoro, a diversidade polínica foi diferente de Cáceres, o apiário 3 teve como espécie acessória Mandapuça-branco (*M. prasina*) e o do apiário 4 de Dorme-dorme (*M. debilis*).

Tabela 4 - Diversidade polínica das espécies vegetais encontradas nas amostras de própolis de Cáceres e Comodoro – Mato Grosso, 2014.

TIPOS POLÍNICOS		Cáceres		Comodoro	
		Apiário			
Família	Espécie	1	2	3	4
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	PI	PI		
Anacardiaceae	Tipo Anacardiaceae		PI	PI	
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i> Baker			PI	PI
Burceraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	PI			PI
Fabaceae	<i>Acacia paniculata</i> Willd.	PI	PI	PI	
Fabaceae	<i>Cassia grandes</i> L. f.			PI	
Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	PA	PI		PA
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	PA	PI	PI	
Fabaceae	<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.			PI	
Malvaceae	<i>Guazuma tomentosa</i> Kunth			PI	
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.		PI	PA	PI
Onagraceae	<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H. Hara	PI			
Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L.				PI
Poaceae	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf			PI	
Rubiaceae	<i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore				PI
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i> sp. Pohl				PI
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> L.			PI	
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp. Loefl.	PA			
Vochysiaceae	<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.				PI
	Não identificado				PI

Pólen dominante (PD) > 45% do total de grãos, pólen acessório (PA) entre 15 a 45%, pólen isolado (PI) < 15%.

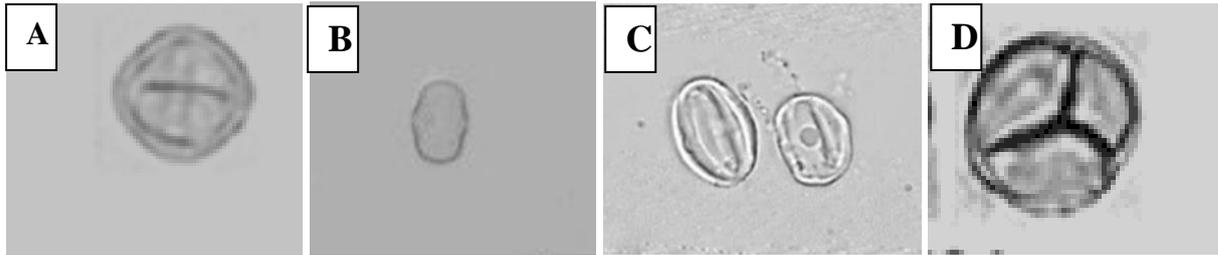


Figura 2 - Principais tipos polínicos encontrados em amostras de própolis do município de Cáceres e Comodoro – MT. A. *Mimosa pudica*; B. *Cecropia* sp.; C. *Miconia prasina*; D. *Mimosa debilis*.

4.0 CONCLUSÃO

O mel de Cáceres e Comodoro não apresentaram atividade antimicrobiana contra as bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*. A própolis de Cáceres e Comodoro apresentou atividade antimicrobiana eficiente contra as bactérias *E. coli*, *S. aureus* e *S. pyogenes*.

A análise polínica do mel e própolis de Cáceres não teve similaridade com o mel e a própolis de Comodoro. A composição florística distintas do mel de Cáceres e Comodoro não contribuiu com a atividade antibacteriana, provavelmente devido aos teores de compostos secundários serem baixos.

REFERÊNCIAS

- AL, M. L.; DANIEL, D.; MOISE, A.; BOBIS, O.; LASLO, L.; BOGDANOV, S. Physicochemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. **Food Chemistry**. 112: 863–867. 2009.
- ALMEIDA-MURADIANA, L. B.; SOUSA, R. J.; BARTH, O. M.; GALLMANN, P. Preliminary data on Brazilian monofloral honey from the northeast region using FT-IR, pollen analysis, palynological, and color analysis. **Química Nova**. 37: 716-719. 2014.
- ALVAREZ-SUAREZ, J. M., TULIPANI, S., DÍA, D., ESTEVEZ, Y., ROMANDINI, S., GIAMPIERI, F., DAMIANI, E., ASTOLFI, P., BOMPADRE, S., & BATTINO, M. Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. **Food and Chemical Toxicology**. 48: 2490-2499. 2010.
- BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**. 3: 342-350, 2004.
- BARTH, O. M. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 1989. 152 p.
- BASUALDO, C.; SGROY, V.; FINOLA, M. S.; MARIOLI, J. M. Comparison of the antibacterial activity of honey from different provenance against bacteria usually isolated from skin wounds. **Veterinary Microbiology**, 124: 375–381, 2007.
- BAZONI, M. O. **Atividade antimicrobiana dos méis produzidos por *Apis mellifera* e abelhas sem ferrão nativas do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. 130p. (Tese - Doutorado em Ciências).
- BOSIO, K. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. **Letters in Applied Microbiology**. 31: 174-177. 2000.
- BRASIL. Decreto-lei nº 214, de 18 de Setembro de 2003. Diário da República nº 216 – 1ª Série - A, Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e Pesca.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, 23 jan. 2001. Seção 1, p.18-23.
- CAMARGO, R. C. R., **Biologia Floral da *Lippia alba* (Verbenaceae), atividade antibacteriana e caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera* L.** Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2001. 99 p. (Tese - Doutorado em Zootecnia - Nutrição e produção animal).
- coletadas na microrregião do Paraguassu, Bahia. Magistra, Cruz das Almas,

- COOPER, R. Honey as an effective antimicrobial treatment for chronic wounds: is there a place for it in modern medicine? **Chronic Wound Care Management and Research**.1: 15-22. 2014.
- COOPER, R.A. et al. Antibacterial activity of honey against strains of *Staphylococcus aureus* from infected wounds. **Journal of the Royal Society of Medicine**. 92: 283-285. 1999.
- CRUVINEL, A. R.; SILVEIRA, A. R.; SOARES, J. S. Perfil antimicrobiano de *Staphylococcus aureus* isolado de pacientes hospitalizados em UTI no Distrito Federal. **Cenarium Farmacêutico**, 4: 1984-3380. 2011.
- DOS SANTOS, C. R.; ARCENIO, F., CARVALHO, E. S.; LÚCIO, E. M. R. A., ARAÚJO, G. L.; TEIXEIRA, L. A.; SHARAPIN, N.; ROCHA, L. Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 13: 71-74. 2003.
- DOS-SANTOS, M. F. **Relação entre a diversidade polínica e a produção de mel de *Apis mellifera* frente as atividades antrópicas no sudoeste de Mato Grosso**. Cáceres: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2001. 29p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).
- DURKEE, L.H. A pollen profile from wooden bog in North-Central Iowa. **Ecology**. 52: 837-844. 1971
- EMBRAPA. **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/historico.htm>. Acesso em: 02 de abril, 2014.
- ERDTMAN, G. **The acetolysis method: a revised description**. Svensk Botanisk Tidskrift Lund: 1960. v. 39, 561-564p.
- ESTEVINHO, L. M. FEÁS, X. SEIJAS, J. A. VÁZQUEZ-TATO, M. P. Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. **Food and Chemical Toxicology**. 50: 258-264, 2012.
- FERRONATTO, R.; MARCHESAN, E. D.; PEZENTI, E.; BEDNARSKI, F.; ONOFRE, S. B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D. C. e *Baccharis uncinella* D. C. (Asteraceae). **Revista Brasileira Farmacognosia**. 17: 224-230. 2007.
- FREITAS, A. S.; BARTH, O. M.; SALES, E. O.; ADRIANA HITOMI MATSUDA, A. H.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. A palynological analysis of Brazilian propolis samples. **Journal of ApiProduct and ApiMedical Science**. 3: 67 - 74. 2011.

FREITAS, A. S.; BARTH, O. M.; LUZ, C. F. P. Própolis marrom da vertente atlântica do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: uma avaliação palinológica. **Revista Brasileira de Botânica**. 33: 343-354. 2010.

GONÇALVES, A.L; MENEZES, H. **Atividade antimicrobiana do mel da abelha nativa sem ferrão nannotrigonatestaceicornis (Hymenoptera: Apidae, Meliponini)**. Rio Claro: Instituto de Biociências, Departamento de Bioquímica e Microbiologia, 2005. 455 p (Tese – doutorado em Bioquímica e Microbiologia).

HANNAN, A.; BARKAAT, M.; USMAN, M.; GILANI, W. A.; SAMI, W. *In Vitro* Antibacterial Activity of Honey Against Clinical Isolates of Multi-Drug Resistant Typhoidal Salmonellae. **Pakistan Journal of Zoology**. 41: 1-6. 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: Síntese das informações 2013/2015. <http://www.cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=51&idtema=135&codv=v19&search=mato-grosso|pocone|sinthese-das-informacoes2013#>. Acesso em 24 de abril de 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=510250&search=mato-grosso%7Ccaceres%7Cinfograficos:-dados-gerais-do-municipio>. Acesso em 25 de maio de 2015.

KUJUMGIEV, A.; TSVETKOVA, I.; SERKEDJIEVA, Y.U.; BANKOVA, V.; CHRISTOV, R.; POPOV, S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. **Journal of Ethnopharmacology**, 64: 235 - 240, 1999.

LEE, H.; CHUREY, J. J.; WOROBO, R. W. Antimicrobial activity of bacterial isolates from different floral sources of honey. **International Journal of Food Microbiology**. 126: 240 – 244. 2008.

LOUREIRO, E. M. **Avaliação da qualidade da própolis produzida em Cáceres - MT**. Cáceres: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2008. 26p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais).

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. *Bee World*, 1970.

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

MARCUCCI, M. C.; Própolis: Chemical Composition, Biological Properties and Therapeutic Activity. **Apidologie**. 26: 83-89. 1995.

- MATOS, V. R.; ALENCAR, S. M.; SANTOS, F. A. R. Pollen types and levels of total phenolic compounds in propolis produced by *Apis mellifera* L. (Apidae) in an area of the Semiarid Region of Bahia, Brazil. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**. 86: 407 – 418. 2014.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. Multivariate analysis of ecological data, version 4.10.MjM Software Design, **Oregon**. 1999.
- MERCÊS, M. D.; PERALTA, E. D.; UETANABARO, A. P. T.; LUCCHESI, A. M. Atividade antimicrobiana de méis de cinco espécies de abelhas brasileiras sem ferrão. **Ciência Rural**. 43: 672 - 675. 2013.
- MIGUEL, M. G. FALEIRO, L. ANTUNES, M. D. AAZZA, S. DUARTE, J. SILVÉRIO, A. R. Antimicrobial, antiviral and antioxidant activities of ‘água-mel’ from Portugal. **Food and Chemical Toxicology**. 56: 136-144. 2013.
- MIORIN P. L., LEVY JUNIOR N. C., CUSTODIO A. R., BRETZ W. A., Antibacterial activity of honey and propolis from *Apis mellifera* and *Tetragonisca angustula* against *Staphylococcus aureus*, **Journal of Applied Microbiology**. 95: 913-920, 2003.
- MOLAN, P. C. The antibacterial nature of honey. The nature of the antibacterial activity. **Bee World**. 73: 5-28. 1992.
- MOLAN, P. Not all honeys are the same for wound healing. **European Tissue Repair Society**. 9: 5-6p, 2002.
- MOURA, S. G. **Qualidade do mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) em função do ambiente e do tempo de armazenamento**. Piauí: Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, 2006. 46p. (Dissertação - Pós-Graduação em Ciência Animal).
- MOUSSA, A.; NOUREDDINE, D.; MOHAMED, H. S.; ABDELMELEK, M.; SAAD, A. Antibacterial activity of various honey types of Algeria against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**. 773-776. 2012.
- NCCLS. **National Committee for Clinical Laboratory Standards**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/clsi/clsi_OPASM2-A8.pdf. Acesso em 15 de junho de 2014.
- ORSI R. O.; SFORCIN J. M.; RALL V. L. M.; FUNARI S. R. C.; BARBOSA L.; FERNANDES JR, A. Susceptibility profile of *Salmonella* against the antibacterial activity of propolis produced in two regions of Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**. 11: 109-116. 2005.
- OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO, M. K.; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M.; NISHIKAWA, S. O.; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação

- da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. 18: 301-307. 2008.
- PARK, Y. K.; KOO, M. H. Estudo de alguns componentes da própolis coletada por *Apis mellifera* no Brasil. **Arquivo de biologia e tecnologia**. 38: 1253-1259.1995.
- PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI – **PCBAP**. Brasília: Projeto Pantanal, Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997. 108 – 110.
- RIBEIRO, R. O. R. CARNEIRO, C. S. MÁRSICO, E. T. CUNHA, F. L. CONTE JUNIOR, C. A. MANO, S. B. Influence of the time/temperature binomial on the hydroxymethylfurfural content of floral honeys subjected to heat treatment. **Ciência e Agrotecnologia**. 36: 204-209. 2012.
- SANT’ANA, L. SOUSA, J. SALGUEIRO, F. AFFONSO, M. C. CASTRO, R. Characterization of monofloral honeys with multivariate analysis of their chemical profile and antioxidant activity. **Journal of Food Science**. 71: 135-140. 2012.
- SANTOS JUNIOR, M.C.; SANTOS, F.A.R. Espectro polínico de amostras de meais
- SATO, T. e MIYATA, G. The nutraceutical benefit, Part III: Honey. **Nutrition** 16:468-469, 2000.
- SAXENA, S.; GAUTAM, S.; SHARMA, A. Physical, biochemical and antioxidant properties of some Indian honeys. **Food Chemistry**. 118: 391–397. 2010.
- SCALABRIN, R.; BUSS, G. D.; IAMAGUCHI, K. C. S.; CARDOSO, C. L.; GARCIA, L. B. Isolamento de *Streptococcus pyogenes* em indivíduos com faringoamigdalite e teste de susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. 69: 814-8. 2003.
- SCALABRIN, R.; BUSS, G. D.; IAMAGUCHI, K. C. S.; CARDOSO, C. L.; GARCIA, L. B. Isolamento de *Streptococcus pyogenes* em indivíduos com faringoamigdalite e teste de susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. 69: 814-817. 2003.
- SEIJO, M.C.; AIRA, M.J.; IGLESIAS, I.; JATO, M.V. Palynological characterization of honey from La Coruña province (NW Spain). **Journal of Apicultural Research**, Cardiff. 31: 149-155. 1992.
- SFORCIN, J.M., FERNANDES JR., A., LOPES, C.A.M., BANKOVA, V., FUNARI, S.R.C. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**: 73: 243–249. 2000.
- SHERLOCK, O., DOLAN, A., ATHMAN, R., POWER, A., GETHIN. G., COWMAN, S., & HUMPHREYS, H. Comparison of the antimicrobial activity of Ulmo honey from Chile and

Manuka honey against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. **BMC Complementary and Alternative Medicine**. 10: 1-5. 2010.

SILVA, E. R. G. **Origem botânica do mel de *Apis mellifera* em Cáceres, MT**. Cáceres: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2009. 25p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Ambientais).

SILVA, R. B. **Relação entre o consumo de mel e a incidência de doenças respiratórias em crianças de 2 a 5 anos em Cáceres, MT**. Cáceres. Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2012.30-33p. (Dissertação - Mestrado em ciências ambientais).

SILVA, R.A. da, A.; EVANGELISTA, I. de S.; AQUINO, L. P.; FELIX, M. F.; MATA, A. S. P. Caracterização da flora apícola do semi-árido da Paraíba. **Archivos de zootecnia**. 57: 427-438. 2008.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; CARVALHO, C. A. L. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**. 38: 839-842. 2008.

v.15, n.1 (especial), p.79-85, 2003.

VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos Campos Gerais do Paraná, Ponta Grossa**. São Paulo: Universidade Federal de Ponta Grossa, 2006. 144p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Bioquímica).

VOIDAROU, C., ALEXOPOULOS, A., PLESSAS, S., KARAPANOU, A., MANTZOURANI, I.; STAVROPOULOU, E.; FOTOU, K.; TZORA, A.; SKOUFOS, I.; BEZIRTZOGLU, E. Antibacterial activity of different honeys against pathogenic bacteria. **Anaerobe**. 17: 375-379. 2011.

VOIDAROU, C.; ALEXOPOULOS, A.; PLESSAS, S.; KARAPANOU, A.; MANTZOURANI, I.; STAVROPOULOU, E.; FOTOU, K.; TZORA, A.; SKOUFOS, I.; BEZIRTZOGLU, E. Antibacterial activity of different honeys against pathogenic bacteria. **Anaerobe**. 17: 375-379. 2011.

ZANATTA, G. F.; KANASHIRO, A. M. I.; CASTRO, A. G. M.; CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; PULICI, S. C. P. Suscetibilidade de amostras de *Escherichia coli* de origem aviária a antimicrobianos. **Arquivos do Instituto Biológico**. 71: 283-286. 2004.