

Análise polínica e compostos fenólicos de mel e própolis do Pantanal, Mato Grosso, Brasil

O objetivo dessa pesquisa foi identificar os tipos polínicos e o teor de compostos fenólicos totais no mel e na própolis do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. A pesquisa foi realizada nos municípios de Cáceres, Poconé e Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso. O mel e a própolis foram coletados entre 2011 e 2012 em apiários comerciais, um total de 11 amostras foram coletadas durante o estudo, compondo 6 amostras de mel (2 amostras em cada município) e 5 amostras de própolis coletadas no município de Cáceres. A origem botânica das amostras foi por meio da análise polínica das lâminas de mel e própolis. O teor de fenólicos totais foi pelo método de Folin-Ciocalteu e flavonoides por cloreto de alumínio. A análise polínica indicou que o mel do Pantanal produzido em Cáceres foi de Myracrodroun. urundeuva e o mel de Poconé e Nossa Senhora do Livramento foi de Mimosa pudica. A própolis do Pantanal não apresentou polens dominantes, os polens acessórios foram Mimosa pudica, Myracrodroun urundeuva e Cecropia sp. Os fenólicos totais no mel foi de 14 a 122,5 mg EAG/g e na própolis foi de 37,97 a 67,42 mg EAG/g. Os tipos polínicos Mimosa pudica, Myracrodroun urundeuva e Cecropia sp. foram recursos importantes para os produtos apícolas no Pantanal de Mato Grosso com teores de fenólicos expressivos.

Palavras-chave: Origem Botânica; Apis Mellifera; Mel; Própolis; Pólen.

Pollen analysis and phenolic compounds of honey and propolis from Pantanal, Mato Grosso, Brazil

The aim of this research was to identify the pollen types and total phenolic compounds content in honey and propolis from Pantanal, Mato Grosso, Brazil. The research was carried out in the municipalities of Cáceres, Poconé and Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso. Honey and propolis were collected between 2011 and 2012 in commercial apiaries, a total of 11 samples were collected during the study, composing 6 samples of honey (2 samples in each municipality) and 5 samples of propolis collected in the city of Cáceres. The botanical origin of samples was through pollen analysis of honey and propolis slides. The total phenolic content was by Folin-Ciocalteu method and flavonoids by aluminum chloride. Pollen analysis indicated that Pantanal honey produced in Cáceres was from Myracrodroun urundeuva and honey from Poconé and Nossa Senhora do Livramento was of Mimosa pudica. The Pantanal propolis did not present dominant pollen, the accessory pollen was Mimosa pudica, Myracrodroun urundeuva and Cecropia sp. The total phenolics in honey was 14 to 122.5 mg EAG / g and in propolis was 37.97 to 67.42 mg EAG / g. The pollen types Mimosa pudica, Myracrodroun urundeuva and Cecropia sp. were important resources for bee products from Pantanal of Mato Grosso with expressive phenolic contents.

Keywords: Botanic Origin; Apis Mellifera; Honey; Propolis; Pollen.

Topic: **Uso Sustentável da Biodiversidade**

Received: **02/02/2018**

Approved: **20/05/2018**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Gabriela Maria Franz

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8309193920543284>
gabrielamfranz@gmail.com

Jennifer Obeger Ferreira

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
oberger23@hotmail.com

Loana Longo

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2827800093113082>
loanap_7@hotmail.com

Elaine Maria Loureiro

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0776360612133074>
elayneloureiro@bol.com.br

Joziane da Cruz Mendonça

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0776360612133074>
jozi.7@hotmail.com

Kleber Garcia Bárbara

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6182353358544104>
klebergarcia2009@hotmail.com

Carla Galbiati

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4449909695203792>
carla@unemat.br



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2018.001.0002

Referencing this:

FRANZ, G. M.; FERREIRA, J. O.; LONGO L.; LOUREIRO, E. M.; MENDONÇA J. C.; BÁRBARA, K. G.; GALBIATI, C.. Análise polínica e compostos fenólicos de mel e própolis do pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.9, n.1, p.13-25, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2018.001.0002>

INTRODUÇÃO

A apicultura consiste em uma atividade econômica da exploração dos produtos apícolas de *Apis mellifera* L. Essa atividade tem baixo impacto ambiental e contribui para a conservação da biodiversidade e com o serviço da polinização das plantas cultivadas e silvestres (BALBINO et al., 2015). A apicultura pode ser desenvolvida em todo o espaço geográfico que possui um clima favorável, uma vegetação exuberante e rica em floradas, com rentabilidade e sustentabilidade (SANTOS et al., 2009). A apicultura depende de floradas, água limpa e não tolera queimada, usa a biodiversidade como o pasto apícola, resultando na combinação de geração de renda e conservação ambiental (BRASIL, 2008).

Os produtos apícolas obtidos a partir de floradas silvestres estão cada vez mais escassos, tanto no Brasil como no mundo, em função da redução significativa das áreas com cobertura vegetal nativa (SANTOS e RIBEIRO, 2009). O desenvolvimento da apicultura está se baseando no aproveitamento das culturas florestais e agrícolas, mas, alguns apicultores exploram apenas a vegetação nativa, não alteram o ambiente e inserem mudas das espécies nativas para aumentar as floradas (BALBINO et al., 2015; SANTOS e RIBEIRO, 2009).

Os produtos apícolas são mel, própolis, pólen, geleia real e apitoxina, o mel é o mais conhecido e explorado pelo homem, tanto para uso na alimentação como na medicina tradicional (LIMA, 2005; SANT'ANA et al., 2012; SAXENA et al., 2010). A própolis vem conquistando espaço no campo terapêutico, em razão das suas propriedades biológica (ALMEIDA et al., 2013; BITTENCOURT et al., 2015).

As abelhas usam néctar das flores, composto de frutose e sacarose, saliva e outras substâncias de menor importância para a produção de mel (GOMES et al., 2010, MANZANARES et al., 2011). A própolis é uma resina de coloração e consistência variada, consiste na mistura de substâncias coletadas de partes das plantas, como brotos, botões florais e exsudados resinosos, e as secreções produzidas pelas abelhas (GRAIKOU et al., 2016; GHISALBERTI, 1979).

Assim, o mel e a própolis são dependentes da diversidade florística da região, que representa o conjunto de plantas fornecedoras de pólen, néctar e resina da flora, isso determina a composição química dos produtos apícolas (BARTH et al., 2013, CAN et al., 2015; LOUREIRO e GALBIATI, 2013). A origem botânica do mel e da própolis pode ser determinada pela análise polínica, por meio da identificação dos tipos polínicos das espécies vegetais presentes neles e a quantificação da sua frequência (BARTH, 1989; BARTH et al., 2013).

O mel monofloral foi identificado no Ceará e Piauí com dominância de cipó-uva (*Serjania* sp) (MORETI et al., 2009; RIBEIRO et al., 2015) e em Tocantins com caju (*Anacardium occidentale* L.) (ABADIO-FINCO et al., 2010). Em Minas Gerais (Brasilândia de Minas) Simeão et al. (2015) observaram como pólen dominante e *Baccharis* sp., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Eucalyptus* spp. e *Trema micrantha* (L.) Blume.

A análise polínica da própolis indica sua origem geográfica (BASTOS, 2001) e reflete a vegetação e as condições ambientais ao redor do apiário (BARTH, 2006). A descoberta de fontes vegetais na própolis pode auxiliar na caracterização de origem geográfica e botânica e explicação sua ação terapêutica diversa (BANKOVA et al., 2009).

Os tipos polínicos encontrados nas própolis brasileira são distintos entre regiões geográficas, Souza et al. (2015) encontraram *Minosa caesalpinifolia* Benth. como pólen predominante em Barra do Corda (Maranhão), em São Paulo Silva et al. (2013) identificaram 28 tipos diferentes de pólen, entre eles a *Acacia* sp., *Mimosa caesalpinifolia* e *Leucaena pallida* Britton & Rose. Na própolis do Nordeste identificou *Mimosa verrucosa* Benth., *Borreria densiflora* DC. e *Acacia*, *Mikania* e *Mimosa pudica* L. como dominante (FREITAS et al., 2011, MATOS et al., 2014), no Sul e no Sudeste a Asteraceae e Eucalyptus.

As espécies vegetais contribuem com os compostos secundários, principalmente fenólicos e flavonoides, no mel e na própolis, que são responsáveis pela sua qualidade e atividade biológica (ALQARNI et al., 2012; ALVAREZ-SUAREZ et al., 2010; BITTENCOURT et al., 2015; CHAIKHAM et al., 2016; GÜLÇİN et al., 2010; NEDJI e LOUCIF-AYAD, 2014; SILICI et al., 2010). Os compostos fenólicos são fontes antioxidantes benéficos a saúde humana, que impedem a formação de radicais livres, com potencial protetor contra doenças e danos oxidativos (BANSKOTA et al., 2001; BITTENCOURT et al., 2015; GÜLÇİN et al., 2010; KÜÇÜK et al., 2007; RIBEIRO et al., 2015).

O interesse por produtos naturais com atividade funcional e biológicas cresceu nos últimos anos, o que gerou uma demanda pelos produtos apícolas, devido às suas propriedades nutricionais e terapêuticas (BALTRUŠAITYTĖ et al., 2007; SANT'ANA et al., 2012).

Os fenólicos e flavonoides encontrados no mel brasileiro contribuem com suas propriedades biológicas (RIBEIRO et al., 2015). A própolis verde e vermelha produzida nas regiões brasileiras Sudeste e Nordeste, atualmente são comercializadas por apresentarem propriedades biológicas atribuídas aos compostos fenólicos como artepelin C (BITTENCOURT et al., 2015; CABRAL et al., 2012; GÜLÇİN et al., 2010).

Mato Grosso possui diversidade florística caracterizada em pôr seus três biomas Amazônia, Pantanal e Cerrado (IBGE, 2013), o que pode influenciar na origem e na qualidade do mel e da própolis (OLIVEIRA et al., 2012). O Pantanal ocupa menor área no Mato Grosso, no entanto é bioma ímpar, com maior produção de mel segundo Ferreira *et al.*, (2016), superiores aos outros biomas que compõe a vegetação do Estado.

O mel e a própolis Pantanal de Mato Grosso apresentaram qualidade para o consumo humano, com teor de fenólicos e flavonóides (BASTOS et al., 2011; FRANZ, 2015; LONGO, 2013; LOUREIRO e GALBIATI, 2013), confirmando a importância da biodiversidade local para esses produtos apícolas.

Diante do exposto demonstra-se realizar o interesse de aprofundar estudos sobre a análise polínica e a composição química do mel e da própolis em regiões pantaneiras, pois produtos de origem vegetal distintas podem apresentar diferentes atividades biológicas. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi identificar os tipos polínicos e o teor de compostos fenólicos totais no mel e na própolis do Pantanal, Mato Grosso, Brasil.

METODOLOGIA

Local de estudo

A pesquisa foi realizada em Mato Grosso, nos municípios de Cáceres, Poconé e Nossa Senhora do

Livramento, região pertencente ao bioma Pantanal, que ocupa um território de 60,885 km², no Estado (Tabela 01). A vegetação possui semelhança com o Cerrado, mas apresenta partes de florestas úmidas. A localização do Pantanal em uma depressão geológica favorece inundações sazonais no verão chuvoso, época da enchente (IBGE, 2013). Essa condição de área alagada favorece a existência de ambientes ricos em termos de diversidade, além de uma complexidade paisagística (RADAMBRASIL, 1982).

Tabela 1: Origem geográfica das amostras de mel e própolis do Pantanal Mato Grosso.

Origem geográfica	Coordenadas geográficas	Safra
Cáceres 1	16° 04' 55" S/ 57° 37' 07" W	Mel - 2011/2012 Própolis - 2011/2012
Cáceres 2	16° 00' 02" S/ 57° 39' 55" W	
Cáceres 3	15° 59' 18,7" S/ 57° 44' 21,9" W	
Poconé 1	15° 32' 54,50" S/ 56° 32' 14,70" W	Mel - 2011/2012
Poconé 2	16° 8' 34,10" S/ 55° 55' 42,40" W	
Nossa Senhora do Livramento 1	16° 22' 20,70" S/ 56° 37' 7,80" W	Mel - 2011/2012
Nossa Senhora do Livramento 2	15° 41' 8,70" S/ 56° 18' 18,90" W	

Coleta do mel e da própolis

Os produtos apícolas foram coletados em apiários comerciais. As amostras de mel foram adquiridas junto aos apicultores, provenientes da safra 2011 e 2012, colhidos entre os meses de julho e outubro. As amostras foram armazenadas em frascos âmbar em ambiente climatizado. As amostras de própolis foram obtidas em coletor de própolis inteligente (CPI), raspada do CPI no período de 2011 e 2012, armazenada em sacola plástica atóxica com vedação (tipo zip) e armazenada no freezer.

Um total de 11 amostras foram coletadas durante o estudo, compondo 6 amostras de mel (2 amostras em cada município) e 5 amostras de própolis coletadas no município de Cáceres. A própolis é produzida apenas os apicultores do município de Cáceres no Pantanal de Mato Grosso, demonstrando que estudos de própolis são incipientes (BASTOS et al., 2011; LOUREIRO, 2008; LOUREIRO e GALBIATI, 2013). Cáceres foi o município com maior produção de mel no Pantanal de Mato Grosso em 2011 e 2012 (IBGE, 2013).

Análise polínica do mel e da própolis

Lâminas de mel foram preparadas a fresco, com gelatina glicerinada pela técnica de Louveaux et al. (1978), conforme o protocolo: 10 g de mel 10 mL de água destilada. centrifugada a 3000 rpm por 10 minutos dois tubos. 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 de acordo com Barth (1998) e Freitas *et al.* (2010), com adaptações, para isso a própolis (0,5 g) foi dissolvidos em álcool e centrifugada a 1500 rpm, seguido de fervura em KOH, tratamento por ultrassom e filtragem por tela de 0,3 mm para eliminação de fragmentos maiores. Em seguida acrescentou a mistura de acetólise (ERDTMAN, 1960), posteriormente levada ao banho-maria por dez minutos, centrifugou novamente a 3000 rpm, descartando o sobrenadante, acrescentou água destilada, centrifugou, acrescentou uma parte de água e uma de glicerina, descansar por 10 minutos, novamente centrifugou e descartou todo o sobrenadante, posteriormente foi retirado o sedimento contido

no fundo do tubo e confeccionado duas lâminas para identificação dos grãos de polens.

A análise qualitativa foi para identificação dos tipos polínicos, com consulta na palinoteca de referência do Centro de Estudo em Apicultura, Laboratório CETApis – UNEMAT - Campus de Cáceres, bem como comparação com literatura específica (BARTH, 1989; ROUBIK e MORENO, 1991). Quando a identificação não foi possível em nível de família, foi realizado em nível de gênero ou família botânica. A análise quantitativa foi efetuada pela contagem total dos grãos de pólen das lâminas (amostra). A frequência da espécie de pólen foi calculada em função do total de pólen quantificado na lâmina. A frequência dos tipos polínicos foi agrupada em quatro classes de frequência: pólen dominante (PD) é aquele que aparece em mais de 45% de frequência, pólen acessório (PA) de 45% a 16% e pólen isolado (PI) menor que 15% (BARTH, 1989; LOUVEAUX, 1978). A análise dos dados foi descritiva por meio da média entre as duas lâminas de mel da origem geográfica de cada município, ele foi feito para as lâminas de própolis.

Determinação de compostos fenólicos

A determinação dos compostos fenólicos foi dividida na quantificação de fenólicos totais e flavonóides as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório do Centro de Estudos em Apicultura (CETApis) na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Cáceres.

Teor de fenólicos totais e flavonoides no mel

Para a determinação do conteúdo de fenólicos totais foi empregado o método de Folin-Ciocalteu descrito por SINGLETON e ROSSI (1965). Uma alíquota de 100 µL de solução aquosa de mel a 0,2 g/mL foi misturada a 0,5 mL de Folin-Ciocalteu e 1,5 mL de carbonato de sódio 20% m/v, e o volume aferido com água destilada para 10 mL. A leitura foi em absorvância a 765 nm. A quantificação de fenólicos totais foi determinada através da curva padrão de ácido gálico e expressa em mg de equivalentes de ácido gálico gramas de mel (mg de EAG/100g).

O teor de flavonoides foi determinado segundo metodologia descrita por Meda *et al.* (2005), com adaptações. Uma alíquota de 3 mL de solução de mel em metanol: água (1:1) na concentração de 500 mg/mL foi misturada a 3 mL de solução metanólica a 2% de cloreto de alumínio hidratado. Após repouso de 30 minutos, as absorvâncias foram lidas no comprimento de onda de 415 nm. A quantificação de flavonoides foi determinada através da curva padrão de quercetina. O conteúdo total de flavonoides foi expresso em mg de equivalentes de quercetina por grama de extrato de mel (mg de EQ/100g).

Teor de fenólicos totais e flavonoides na própolis

Para determinar o teor de fenólicos totais em extrato de própolis, adicionou-se uma alíquota de extrato de própolis, Folin-Ciocalteu, solução de carbonato de sódio e água destilada. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 760 nm. A quantificação de fenólicos totais foi determinada através da curva padrão de ácido gálico. O conteúdo total de fenólicos foi expresso em mg equivalente de ácido gálico por grama de extrato de própolis (mg de EAG/100g) (NEDJI e LOUCIF-AYAD, 2014; WOISKY e SALATINO, 1998).

Para análise de quantificação de flavonoides em extrato de própolis foi adicionada uma alíquota do extrato de própolis, solução de nitrato de alumínio e solução de acetato de potássio e etanol 80 %. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 415 nm. A quantificação de flavonoides foi determinada através da curva padrão de quercetina. O conteúdo total de flavonoides foi expresso em mg de equivalentes de quercetina por grama de extrato de própolis (mg de EQ/100g) (KOO, 1996; NEDJI e LOUCIF-AYAD, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise polínica do mel foram encontrados 41 espécimes, pertencendo a 19 famílias, as com maior frequência Fabaceae com 10 tipos polínicos, Myrtaceae com quatro tipos polínicos e Asteraceae, Malvaceae, Sapindaceae e Poaceae com três tipos polínicos cada (Tabela 2).

O mel do Pantanal teve como polens dominantes *Myracrodruon urundeuva* e *Mimosa pudica* e como polens acessórios *Astronium fraxinifolium*, *Cecropia* sp., *Mimosa pudica* e *Myracrodruon urundeuva* (Tabela 2). Essas espécies estiveram presentes em todas as amostras demonstrando sua importância para produção de mel no Pantanal, em algumas amostras como polens isolados.

O mel do Pantanal produzido em Cáceres foi de *Myracrodruon urundeuva* e o mel de Poconé e Nossa Senhora do Livramento foi de *Mimosa pudica*.

As plantas apícolas ocorrentes no Pantanal foram maiores do que as encontradas no Pantanal de Mato Grosso, com 162 espécies apícolas (POTT e POTT, 1986). Dentre essas confirmou-se a importâncias das espécies aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), gonçaleiro (*Astronium fraxinifolium*), picão (*Bidens gardneri*), *Protium heptaphyllum*, *Ludwigia*, *Serjania* e *Byrsonima*, espécies que foram comuns ao presente trabalho.

Os tipos polínicos *Myracrodruon urundeuva* e *Mimosa pudica* foram característicos no mel da Baixada Cuiabana, outra região do Pantanal de Mato Grosso (LONGO, 2013). Alguns tipos polínicos encontrados nessa pesquisa foram observados no mel em Brasilândia de Minas, MG, entre eles a *Astronium* sp., *Vernonia* sp., *Mimosa* sp., *Hyptis* sp., *Byrsonima* sp., *Cecropia* sp. (SIMEÃO et al., 2015).

Mimosa pudica esteve presente em todas as amostras da presente pesquisa e mel de Santa Luzia do Paruá, MA (MARQUES et al., 2011). Essa espécie é fornecedora de pequena quantidade de néctar e de muitos grãos de pólen (BARTH, 1989), isso pode explicar a ocorrência desse tipo polínico no mel.

Tabela 2: Frequência dos tipos de polens encontrados nas amostras de mel do Pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Tipos polínicos	Amostras					
	Cáceres		Poconé		Nossa Senhora do Livramento	
	1	3	1	2	1	2
Amaranthaceae						
<i>Amaranthus</i>			0,06	0,86		
Anacardiaceae						
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	7,42	30,80	2,92	4,51	10,15	9,84
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	53,91	28,78	8,27	21,31	6,07	8,56
Asteraceae						
<i>Bidens gardneri</i> Baker		0,11	0,08	0,28	0,04	0,78
<i>Eupatorium maximilianii</i> Schrad.			0,15			0,20
<i>Vernonia rubricaulis</i> H et B.			0,01	0,35	0,27	
Burceraceae						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		1,30	0,95	0,13		
Combretaceae						
Tipo Combretaceae			0,09	0,07		

Convolvulaceae						
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.		0,12				
Cyperaceae						
<i>Cyperus</i> sp.			0,53	0,05		0,12
Fabaceae						
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	0,30	0,05	0,20	0,03		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		0,51				
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		0,23				0,02
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth.			0,35	0,40	0,12	0,07
<i>Mimosa pudica</i> L.	16,77	9,63	78,58	44,42	69,33	73,38
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.		0,21				
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	2,93					
<i>Inga</i> sp.			1,8	0,02		
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	1,46					
Tipo Fabaceae		0,81				
Lamiaceae						
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	0,19		1,29	0,08	0,36	1,43
Malpighiaceae						
<i>Byrsonima</i>		2,78				
Malvaceae						
<i>Pseudobombax</i>	0,40					
<i>Sida</i>			0,04		0,12	0,14
<i>Triumfetta</i>			0,40			
Melastomataceae						
<i>Marctia</i>	0,98	0,04				
Myrtaceae						
<i>Eugenia</i>		0,35			0,04	

Tabela 2. Continua

<i>Myrcia</i> sp.			0,58			
Tipo Myrtaceae				0,07		
<i>Psidium guianense</i> Pers.		1,12				
Onagraceae						
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H.Hara	0,01	0,05			0,44	0,02
Poaceae						
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf		2,17				
<i>Brachiaria</i> sp.		1,21	0,85	1,09	2,93	2,87
Tipo Poaceae			0,28			
Tipo Rubiaceae			0,50			
Sapindaceae						
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.		1,37				
Tipo Serjania		12,57				
Vochysiaceae						
<i>Vochysia</i>			0,86	0,50	0,34	
Urticaceae						
<i>Cecropia</i> sp.	15,56	5,60	1,08	25,80	9,55	2,59
Não identificado		0,21	0,17	0,08		

Na análise polínica própolis foram observados 38 espécimes, pertencendo a 19 famílias, com maior frequência de Fabaceae (nove tipos polínicos), Rubiaceae (cinco tipos polínicos), Asteraceae e Myrtaceae (três tipos polínicos) (Tabela 3).

A própolis do Pantanal não apresentou polens dominantes (Tabela 3), apenas polens acessórios de *Mimosa pudica* (23,76%), *Myracrodruon urundeuva* (27,66%), *Cecropia* sp. (17,88 e 30,14%) e Tipo Anacardiaceae (29,25%).

Mimosa pudica foi observada como pólen acessório na amostra de Cáceres 2. Essa espécie esteve presente como polens dominante e acessório em amostras de própolis de outras regiões brasileiras (FREITAS et al., 2011; MATOS et al., 2014). Essa espécie é de hábito herbáceo, subarbusto nativa, de área antrópica, invasora comum distribuída geograficamente em todas as regiões brasileiras (Flora do Brasil).

O *Myracrodruon urundeuva* foi um tipo polínico ainda não foi registrado na literatura como pólen presente na própolis brasileira, ele teve presente como pólen acessório na amostra de Cáceres 2. Essa espécie é arbórea, nativa, de área antrópica, ocorrendo no Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga (Flora do Brasil), usada

como recurso para mel em outras regiões do Brasil.

A *Cecropia* sp. foi observada como pólen acessório na amostra de própolis de Cáceres 1, é uma espécie encontrada como polens acessório e isolado nas amostras de própolis brasileira (FREITAS et al., 2010, 2011; MATOS et al., 2014; SILVA et al., 2013). Ela é espécie arbórea nativa, de área antrópica, ocorrendo no Pantanal Cerrado, Amazonas, Caatinga e Bosque Atlântico (Flora do Brasil), comum no mel brasileiro.

A diversidade de fontes vegetais participam da produção de própolis (BARTH et al., 2013, SILVA et al., 2013, SOUZA et al., 2015), porém a análise polínica não confirma a origem botânica da própolis, apenas a sua origem geográfica e a diversidade vegetal existente no entorno dos apiários.

A análise polínica nas amostras de própolis demonstrou que as abelhas utilizam espécies comuns em várias regiões brasileiras com domínio fitogeográfico dos biomas Cerrado, Pantanal, Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica, exceto o *Myracrodroum urundeuva*. Isso reafirma que a análise polínica é uma característica regional que indica o local de produção da própolis.

Tabela 3: Frequência de tipos polens encontrados nas amostras de própolis do Pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Tipos Polínicos	Amostras		
	Cáceres		
	1	2	3
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	0,37		
Anacardiaceae			
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	6,27	27,66	3,95
Tipo Anacardiaceae	6,97	1,8	29,25
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma</i>	3,23		
Asteraceae			
<i>Bidens gardneri</i> Baker	1,40	1,08	
<i>Eupatorium maximilianii</i> Schrad.	0,34		
<i>Vernonia rubricaulis</i> H etB.	0,60	1,24	
Burceraceae			
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	4,32	0,25	2,57
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		0,68	
Convolvulaceae			
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	0,21	0,08	
Fabaceae			
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	10,32	2,72	3,85
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0,10		
<i>Cassia grandis</i> L. f.	0,05		3,85
<i>Inga</i> sp.	0,04		
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	0,48	0,62	
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	14,68	0,75	8,99
<i>Mimosa pudica</i> L.	7,74	32,76	6,32
<i>Platypodium</i>	0,86	0,26	
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	0,11		
Lamiaceae			
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	1,79	0,36	
Malvaceae			
<i>Hibiscus furcellatus</i> Desr.	0,03		

Tabela 3. Continua

Melastomataceae			
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	1,94	3,33	4,55
Myrtaceae			
<i>Myrcia</i> sp.1	1,67	1,31	2,37
<i>Myrcia</i> sp.2	1,52		
Tipo Myrtaceae	0,66	3,35	
Onagraceae			
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H. Hara	2,78	0,63	
Poaceae			
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	0,96	1,63	
Rhamnaceae			
<i>Ziziphus</i>			0,20
Rubiaceae			

<i>Borreria densiflora</i> DC.	0,24		
Rubiaceae			
<i>Ferdinantusa</i> sp.	2,30		
<i>Genipa</i>	2,02	4,33	6,82
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	1,72	1,03	0,99
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	1,07	2,16	
Solanaceae			
Tipo Solanaceae	0,32		
Urticaceae			
<i>Cecropia</i> sp.	17,88	5,78	30,14
Vochysiaceae			
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	1,96		
<i>Vochysia</i> sp.	0,71		
Não Identificado	2,22	6,21	

O mel apresentou teor de fenólicos totais máximo de 122,50 mg EAG/g e mínimo de 14,00 EAG/g. Os flavonoides variaram entre 0,24 a 0,47 mg EQ/g (Tabela 4). O teor de fenólicos totais da presente pesquisa foi semelhante ao encontrados em amostras de méis de Piauí, (31,91 e 123,67 mg de EAG/g) (RIBEIRO et al., 2015). Meda et al. (2005), Chaikham et al. (2016) e Alqarni et al. (2012) analisaram mel de diferentes países e de diferentes origens florais e encontraram teores de fenólicos totais variando entre 0,44 a 114,74 mg de EAG/g de mel, inferior ao da presente pesquisa. Isso indica concentração de fenólicos totais expressiva no mel do Pantanal de Mato Grosso.

Teor de flavonoides avaliado na presente pesquisa foi semelhante a amostras de mel brasileiros que apresentaram de 2,98 e 10,46 mg de EQ/g (Bueno-Costa et al. 2016), da Turquia de 0,65 e 8,10 mg de EQ/g de mel (CAN et al., 2015) e da África de 0,17 e 8,35 mg de EQ/g de mel (MEDA et al., 2005).

O maior teor de fenólicos totais foi na amostra de mel produzidos em Poconé (122,50 mg) e para flavonoides em Nossa Senhora do Livramento (0,47 mg). Esse resultado pode ter influência das espécies mais frequentes nestes locais como *Mimosa pudica* e *Cecropia* sp. As espécies isoladas presente apenas em Poconé e Nossa Senhora do Livramento podem ter contribuído para o maior teor de fenólicos desse mel. Isso ocorre em algumas espécies vegetais em estresse devido ao pulso de inundação no Pantanal aumentam a produção de compostos secundários, como fenólicos, usados para proteção da planta (BERTOLDI et al. 2012).

As amostras de mel apresentaram teores de fenólicos e flavonoides variando de um local para outro, esse fato também foi demonstrado em outras pesquisas por Bertoldi et al. (2012) e Meda et al. (2005). Segundo Alqarni et al. (2012) e Can et al. (2015) os compostos fenólicos encontrados em amostras de mel podem apresentar qualidade e quantidade diferenciados de acordo com a origem vegetal.

Os fenólicos e flavonoides são compostos secundários encontrados nas espécies vegetais e são as responsáveis pelas atividades antioxidante, antimicrobiana, antiviral e anticarcinogênica do mel, que contribui com a saúde humana na prevenção de doenças (KÜÇÜK et al., 2007). Diante dos resultados podemos afirmar que o mel produzido no Pantanal de Mato Grosso possui teores de fenólicos e flavonoides semelhantes aos méis comercializados mundialmente, apresentando qualidade.

Tabela 4: Quantificação dos teores de fenólicos totais e flavonoides presentes no mel e na própolis do Pantanal Mato Grosso.

Origem geográfica	Produto	Fenólicos totais	Flavonoide
Cáceres	Mel	26±12	0,24±0
	Própolis	61,15±11,60	11,16±5,40
Poconé	Mel	77,25±45,25	0,28±0,02

Nossa Senhora do Livramento

50,75±4,38

0,38±0,05

Os fenólicos totais nas amostras de própolis variaram de 37,97 a 67,42 mg EGA/g, e os flavonoides variaram de a 0,93 a 16,30 mg EQ/g (Tabela 04). Os resultados indicam que os teores encontrados estão em conformidade com outras própolis, como os fenólicos totais na própolis marrom brasileira (48,24 mg EGA/g) e a própolis do Nordeste (14,8 mg EGA/g), assim como a própolis de Portugal (58,61 a 181,31 mg EGA/g) (BITTENCOURT et al., 2015; CABRAL et al., 2012; SILVA et al., 2012). Os flavonoides foram semelhantes as própolis brasileiras (43 mg EQ/g), do Canadá (7,12 mg EQ/g) e da Turquia (8,15mg EQ/g) (ALENCAR et al., 2007; COTTICA et al., 2015; GÜLÇİN et al., 2010).

A variação na composição química da própolis ocorre em função de diferentes fatores, tais como, a diversidade vegetal local, o período da coleta e região da coleta (BANKOVA et al., 2009; BARTH et al., 2013; LOUREIRO e GALBIATI, 2013).

Os compostos fenólicos e flavonóides são responsáveis pelas atividades biológicas da própolis que agem em processos fisiológicos do organismo e atuam como agentes antimicrobianos e antioxidantes capazes de prevenir doença, portanto a o mel e a própolis do Pantanal de Mato Grosso são produtos naturais como fontes propícias de ácidos fenólicos e flavonoides, assim como as frutas e legumes (BANSKOTA et al., 2001; BITTENCOURT et al., 2015; GULÇİN et al., 2010).

O resultado de teor de fenólicos totais do mel de Poconé e Nossa Senhora do Livramento merecem estudos aprofundados que relacione a identidade dos fenólicos com as espécies polínicas, fonte dos compostos secundários.

CONCLUSÕES

O mel e a própolis do Pantanal de Mato Grosso têm diferente origem botânica entre as amostras, com tipos polínicos de *Myracrodruon urundeuva* e *Mimosa pudica*, com contribuição de *Cecropia* sp. O teor de fenólicos totais e flavonoides foram expressivos no mel e na própolis.

REFERÊNCIAS

ABADIO-FINCO, F. D. B.; MOURA, L. L.; SILVA I. G.. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v.30, n.3, p.706-712, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010000300022>

ALENCAR, S. M.; OLDONI, T. L. C.; CASTRO, M. L.; CABRAL, I. S. R.; COSTA-NETO, C. M.; CURY, J. A.; ROSALEN, P. L.; KEGAKI M.. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. **Journal of Ethnopharmacology**, v.113, n.2, p. 278-283, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.06.005>

ALMEIDA, E. B.; CARDOSO, J. C.; LIMA, A. K.; OLIVEIRA, N. L.; PONTESFILHO, N. T.; LIMA, S. O.; SOUZA, I. C. L.; ALBUQUERQUE-JÚNIOR, R. L. C.. The incorporation of Brazilian propolis into collagen-based dressing films improves dermal burn healing. **Journal of Ethnopharmacology**, v.147, n.2, p.419-425, 2013. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.03.031>

ALQARNI, A. S.; OWAYSS, A. A.; MAHMOUD, A. A.. Physicochemical characteristics, total phenols and pigments of national and international honeys in Saudi Arabia. **Arabian Journal of Chemistry**, v.30, p.1-7, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.11.013>

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; TULIPANI, S.; DIA, 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**, v.48, p.2490-2499, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.06.021>

BALBINO, V. A.; BINOTTO, E. ; SIQUEIRA, E. S.. Apicultura e responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades

em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis.

Revista Eletrônica de Administração, Porto Alegre, v.81, n.2, p.348-377, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-2311.0442013.44185>

BALTRUŠAITYTĖ, V.; VENSKUTONIS, P. R.; ČEKSTERYTĖ, V.. Radical scavenging activity of different floral origin honey and bee bread phenolic extracts. **Food Chemistry**, v.101, p.502-514, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.02.007>

BANKOVA, V.. Chemical diversity of propolis makes it a valuable source of new biologically active compounds. **Journal of ApiProduct and ApiMedical Science**, v.1, n.2, p. 23-28, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.4.01.2.01>

BANSKOTA, A. H.; TEZUKA, Y.; KADOTA, S.. Recent Progress in Pharmacological Research of Propolis. **Phytotherapy Research**, v.15, n.7, p. 561-571, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.1029>

BARTH, O. M.. Palynological analysis of geopropolis samples obtained from six species of Meliponinae in the Campus of the Universidade de Ribeirão Preto, USP, Brazil. **Apiacta**, v.41, n.2, p. 71-85, 2006.

BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; MATSUDA, A. H.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.. Botanical origin and Artepillin-C content of Brazilian propolis samples. **Grana**, v.52, n.2, p.129-135, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1080/00173134.2012.747561>

BARTH, O.M.. **O pólen no mel brasileiro**. Editora Luxor, Rio de Janeiro, 1989.

BASTOS, E. M. A. F.. **Origem botânica e indicadores de qualidade da própolis verde produzida no estado de Minas Gerais, Brasil**. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2001.

BASTOS, E. M. A. F.; GALBIATI, C.; LOUREIRO, E. M.; SCOARIS, D. O.. Indicadores físico-químicos e atividade antibacteriana de própolis marrom frente à *Escherichia coli*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte**, v.63, n.5, p.1255- 1259, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000500032>

BERTOLDI, F. C.; GONZAGA, L. V.; FETT, R.; DOS REIS, V. D. A.. Avaliação da atividade antioxidante e determinação de compostos fenólicos totais de méis produzidos no Pantanal. **Evidência**, Joaçaba, v.12, n.2, p.155-164, 2012.

BITENCOURT, M. L.; RIBEIRO, P. R.; FRANCO, R. L.; HILHORST, H. W.; DE CASTRO, R. D.; FERNANDEZ, L. G.. Metabolite profiling, antioxidant and antibacterial activities of Brazilian propolis: Use of correlation and multivariate analyses to identify potential bioactive compounds. **Food Research International**, v.76, n.3, p.449-457, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.07.008>

BRASIL. **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Brasília: MMA, 2008.

BUENO-COSTA, F. M.; ZAMBIAZI, R. C.; BOHMER, B. W.; CHAVES, F. C.; SILVA, W. P.; ZANUSSO, J. T. ; DUTRA, I.. Antibacterial and antioxidant activity of honeys from the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **LWT - Food Science and Technology**, v.65, p.333-340, 2016. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.08.018>

CABRAL, I. S. R.; OLDONI, T. L. C.; ALENCAR, S. M.; ROSALEN, P. L.; IKEGAKI, M.. The correlation between the phenolic composition and biological activities of two varieties of Brazilian propolis (G6 and G12). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v.48, p.557-564, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-82502012000300023>

CAN, Z.; YILDIZ, O.; SAHIN, H.; TURUMTAY, E. A.; SILICI, S.; KOLAYLI, S.. An investigation of Turkish honeys: Their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. **Food Chemistry**, v.180, p.133-141, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.024>

CHAIKHAM, P.; KEMSAWASD, V.; APICARTSRANGKON, A.. Effects of conventional and ultrasound treatments on physicochemical properties and antioxidant capacity of floral honeys from Northern Thailand. **Food Bioscience**, v.15, p.19-26, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2016.04.002>

COTTICA S. M.; SABIK, H.; ANTOINE, C.; FORTIN, J.; GRAVELINE, N.; VISENTAINER, J. V.; BRITTEN, M.. Characterization of Canadian propolis fractions obtained from two-step sequential extraction. **LWT - Food Science and Technology**, v.60, p.609-614, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.08.045>

ERDTMAN, G. **The acetolysis method: a revised description**. Svensk Botanisk Tidskrift Lund, v.39, p.561-564, 1960.

FERREIRA, J. O.; GALBIATI, C.; NEVES, S. M. A. S.; MIRANDA, M. R. S.. Produção de mel nos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, em Mato Grosso, no período de 2002 a 2011. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.39, p.159-171, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v39i0.46505>

FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 2020.

FRANZ, G. M.. **Atividade biológica e composição química de méis produzidos em alguns municípios da Amazônia, Cerrado e Pantanal de Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2015.

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 Botânica, São Paulo**, v.33, n.2, p.343-354, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042010000200015>

FREITAS, A. S.; BARTH, O. M.; SALES, E. O.; MATSUDA, A. H.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.. A palynological analysis of Brazilian propolis samples. **Journal of ApiProduct and ApiMedical Science**, v.3, n.2, 67-74, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.4.03.2.01>

GHISALBERTI, E. L.. **Propolis: A review**. Bee World, v.60, p.59-84.1979.

GOMES, S.; DIAS, G. L.; MOREIRA, L. L.; RODRIGUES, P.; ESTEVINHO, L.. Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. **Food Chemistry**, v.48, p. 544-548, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.11.029>

- GRAIKOU, K.; POPOVA, M.; GORTZI, O.; BANKOVA, V.; CHINO, I.. Characterization and biological evaluation of selected Mediterranean propolis samples. Is it a new type? **LWT - Food Science and Technology**, v.65, p.261-267, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.08.025>
- GÜLÇİN, I.; BURSAL, E.; ŞEHİTOĞLU, M. H.; BİLSEL, M.; GÖREN, A. C.. Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey. **Food and Chemical Toxicology**, v.48, n.8, p.2227-2238, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.05.053>
- IBGE, 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- KOO, H.. **Estudo dos flavonóides da própolis de Apis mellifera africanizada provenientes de diversas regiões do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- KÜÇÜK, M.; KOLAYL, S.; KARAOĞLU, S.; ULUSOY, E.; BALTAC, C.; CANDAN, F.. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. **Food Chemistry**, v.100, p.526-534, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.10.010>
- LIMA, S. A. M.. **A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI Mesorregião do Noroeste do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- LONGO, L.. **Caracterização da apicultura na Baixada Cuiabana no Pantanal Matogrossense**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2013.
- LOUREIRO, E. M.; GALBIATI, C.. Evaluation of the influence of seasonality and landscape on the physicochemical characteristics of propolis. **Food Science and Technology**, Campinas, v.33, n.4, p.790-795, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612013000400027>
- LOUREIRO, E. M.. **Avaliação da qualidade da própolis produzida em Cáceres – MT**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2008.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWO, H. L. G.. **Methods of melissopalynology**. Bee World, v.59, p.139-157, 1978.
- MANZANARES, A. B.; GARCIA, Z. H.; GALDÓN, B. R.; RODRÍGUEZ, E. R.; ROMERO, C. D.. Differentiation of blossom and honeydew honeys using multivariate analysis on the physicochemical parameters and sugar composition. **Food Chemistry**, v.126, p.664–672, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.003>
- MARQUES, L. J. P.; MUNIZ, F. H.; LOPES, G. S.; SILVA, J. M.. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasileira**, Feira de Santana, v.25, n.1, p.141-149, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000100017>
- 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**, Rio de Janeiro, v.86, n.1, p.407-418, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-376520142013-0109>
- MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G.. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v.91, p.571–577, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.10.006>
- MORETI, A. C. C. C.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; OTSUK, I. P.. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do Estado do Ceará, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.5, p. 191-199, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000100027>
- NEDJI, N.; LOUCIF-AYAD, W.. Antimicrobial activity of Algerian propolis in foodborne pathogens and its quantitative chemical composition. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v.4, n.6, p.433-437, 2014. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60601-0](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60601-0)
- OLIVEIRA, L. J.; RAUSCHKOLB, A. S.; FIGUEIREDO, A. M. R.. Transações e governança na apicultura de Mato Grosso O caso da Apisnorte. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.21, n.4, p.20-34, 2012.
- POTT, A.; POTT, V. J.. **Inventário da Flora Apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul Corumbá**: Embrapa Pantanal, 1986.
- RADAMBRASIL. **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: Rio de Janeiro, 1982.
- RIBEIRO, J. G.; PIRES, P. S. S.; BRANDÃO, T. M.; SILVA, R. A.. Fenólicos totais e atividade antioxidante de méis de abelha de diferentes floradas. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.12, n.1, p.3903-3909, 2015.
- ROUBIK, D. W.; MORENO, J. E.. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. Missouri Botanical Garden, St. Louis. 1991.
- 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**, v.71, p.135-140, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02490.x>
- SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S.. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. **Revista verde**, Mossoró, v.4, n.3, p.1-6, 2009.
- SAXENA, S.; GAUTAM, S.; SHARMA, A.. Physical, biochemical and antioxidant properties of some Indian honeys. **Food Chemistry**, v.118, p.391–397, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.05.001>
- SILICI, S.; SAGDIC O.; EKICI, L.. Total phenolic content, antiradical, antioxidant and antimicrobial activities of Rhododendron honeys. **Food Chemistry**, v.121, p.238-243, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.078>
- SILVA, C. R.; PUTAROV, B. T.; ORSI, R. O.. Pollen spectrum of propolis samples from São Paulo State, Brazil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.35, n.3, p.297-300, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-376520142013-0109>

<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i3.18389>

SILVA, J. C.; RODRIGUES, S.; FEÁS, X.; ESTEVINHO, L. M.. Antimicrobial activity, phenolic profile and role in the inflammation of propolis. **Food Chemical Toxicology**, v.50, n.5, p.1790-1795, 2012. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.02.097>

SIMEÃO, C. M. G.; SILVEIRA, F. A.; SAMPAIO, I. B. M.; BASTOS, E. M. A. F.. Pollen analysis of honey and pollen collected by *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera, Apidae), in a mixed environment of Eucalyptus plantation and native Cerrado in Southeastern. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.75, n.4, p.821-829, 2015. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.23513>

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Jr.. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144, 1965.

SOUZA, H. R.; CORRÊA, A. M. S.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; ALBUQUERQUE, P. M. C.. Espectro polínico da própolis de *Scaptotrigona aff. postica* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em Barra do Corda, MA, Brasil. **Acta Amazônica, Manaus**, v.45, n.3, p.307-316, 2015. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201403663>

WOISKY, R.; SALATINO, A.. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, v.37, n.2, p.99-102, 1998.

DOI: <https://doi.org/10.1080/00218839.1998.11100961>

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.