



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

KARLA CAMYLA MORAIS DA SILVA

**OS DIFERENTES TIPOS DE PRÓPOLIS E SUAS INDICAÇÕES: UMA REVISÃO
DA LITERATURA**

POMBAL-PB

2018

KARLA CAMYLA MORAIS DA SILVA

OS DIFERENTES TIPOS DE PRÓPOLIS E SUAS INDICAÇÕES: UMA REVISÃO DA
LITERATURA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar – *Campus* Pombal, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais do PPGSA/CCTA.

Área de Concentração: Sistemas Agroindustriais

Linha de Pesquisa: Sistemas Agroalimentares

Orientadora: Profa. DSc. Alfredina dos Santos Araújo.

POMBAL-PB

2018

S586d Silva, Karla Camyla Moraes da.
Os diferentes tipos de própolis e suas indicações: uma revisão de literatura / Karla Camyla Moraes da Silva. – Pombal, 2019.
53 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araújo".
Referências.

1. Própolis. 2. Própolis - Propriedades medicinais. 3. Apicultura. I. Araújo, Alfredina dos Santos. II. Título.

CDU 638.135(043)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



CAMPUS DE POMBAL

OS DIFERENTES TIPOS DE PRÓPOLIS E SUAS INDICAÇÕES: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M.Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 03/07/2018

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a D.Sc. Alfredina dos Santos Araújo
Orientadora

Prof. D.Sc. Everton Vieira da Silva
Examinador Interno

Prof.^a D.Sc. Pollyanna Freire Montenegro Agra
Examinadora Externa

Pombal - PB, 03 de julho de 2018

Dedico a realização desse sonho, aos meus pais, Francisco Carlos e Rosineide Moraes, por sempre acreditaram em mim e estarem ao meu lado incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Primeiro de tudo, gostaria de agradecer a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

Aos meus pais, Francisco Carlos e Rosineide Moraes, meu infinito agradecimento. Sempre acreditaram em minha capacidade e me acharam A MELHOR de todas, mesmo não sendo. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser a melhor, mas a fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

Aos meus irmãos Ítalo Ricardo e Paulo César pelo apoio e pela ajuda em todos os momentos da minha vida em que precisei e que ainda vou precisar. A minha sobrinha linda, Rhoany Camilly, a quem eu amo infinitamente.

A todos os familiares por toda a torcida pelo sucesso neste trabalho, fazendo com que a minha vitória também fosse deles.

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) *Campus-Pombal* pela oportunidade de estudo.

Aos meus professores, por serem os melhores condutores possíveis para que eu pudesse aprender e vivenciar uma grande experiência.

A minha orientadora querida, Prof^a Dra. Alfredina dos Santos Araújo, por todo incentivo, apoio, competência na orientação, pelo tempo de dedicação, paciência e disposição que sempre teve comigo para concretização deste trabalho.

Aos amigos e companheiros de sala de aula que conviveram comigo esses anos da pós-graduação. Tudo o que passamos com toda certeza foi uma grande experiência que nos será levada para toda nossa vida pessoal e profissional.

Ao grupo CVT pelo apoio e oportunidade para a realização deste trabalho, por toda a doação prestada e força.

A todos que colaboraram de forma direta e indireta na elaboração deste sonho, Muito Obrigada!

SILVA, Karla Camyla Morais da. **Os diferentes tipos de própolis e suas indicações: uma revisão da literatura.** 2018. 54p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018.

RESUMO

A Própolis se trata de um material resinoso e balsâmico coletado e processado pelas abelhas a partir de várias fontes vegetais, esse produto é elaborado pelas abelhas com resinas de árvores, cera, pólen, fragmentos de vegetais e secreção própria. A composição química da própolis depende da flora da região onde é produzida e da época do ano em que é coletada. A composição química da própolis agrega resinas e bálsamos aromáticos (50%), ceras (25% a 35%), óleos essenciais (10%), grãos de pólen (5%), bem como, compostos fenólicos, minerais e vitaminas. A própolis brasileira foi classificada em 13 grupos de acordo com as características encontradas na diversidade do clima do país e a espécie produtora. Partindo dessa premissa, o estudo tem como finalidade entender os diferentes tipos de própolis e suas indicações. Metodologicamente, a pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica realizada através de consulta em revistas, artigos científicos nacionais e internacionais, dissertações, monografias, teses e outras produções acadêmicas que abordem a temática em questão. O período de busca concentrou-se nos meses de abril de 2017 a abril de 2018. Diante de tudo que foi exposto ao longo da revisão, conclui-se que estudos dessa natureza são necessários para servirem de base para pesquisas posteriores sejam elas experimentais, laboratoriais ou de campo, visando uma maior elucidação das outras variedades de própolis, uma vez que, esse material é riquíssimo e pode ser explorado pelas mais variadas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Abelhas. Composição química. Propriedades Mediciniais.

SILVA, Karla Camyla Morais da. **The different types of propolis and their indications: a review of the literature**. 2018. 54p. Dissertation (Master degree) - Postgraduate Program in Agroindustrial Systems. Federal University of Campina Grande, Pombal, 2018.

ABSTRACT

Propolis is a resinous and balsamic material collected and processed by bees from various plant sources, this product is made by bees with resins of trees, wax, pollen, fragments of vegetables and their own secretion. The chemical composition of propolis depends on the flora of the region where it is produced and from the time of the year in which it is collected. The chemical composition of propolis includes aromatic resins and balsams (50%), waxes (25% to 35%), essential oils (10%), pollen grains (5%) as well as phenolic compounds, minerals and vitamins. The Brazilian propolis was classified in 13 groups according to the characteristics found in the climate diversity of the country and the producing species. Based on this premise, the study aims to understand the different types of propolis and their indications. Methodologically, the research is a bibliographical review carried out through consultation in journals, national and international scientific articles, dissertations, monographs, theses and other academic productions that approach the theme in question. The search period focused on the months from April 2017 to April 2018. Faced with everything that has been exposed throughout the review, it is concluded that studies of this nature are necessary to serve as a basis for later research, whether experimental, laboratory or of field, aiming at a greater elucidation of the other varieties of propolis, since this material is very rich and can be explored by the most varied areas of knowledge.

Keywords: Bees. Chemical composition. Medicinal Properties.

LISTA DE SIGLAS

AL – Alagoas

BA – Bahia

BoHV-5 – Herpes Vírus Bovino

CAPE – Éster Fenetil do Ácido Caféico

CCTA - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar

CLAE – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

CE – Ceará

DNA – Ácido desoxirribonucleico

EUA – Estados Unidos da América

GC-MS - Cromatografia Gasosa e Espectrometria de Massa

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

HSV1 – Herpes Vírus Humano Tipo 1

NK – *Natural Killer*

PE – Pernambuco

PI – Piauí

PPV – Parvovírus Suíno

PR – Paraná

RN – Rio Grande do Norte

RS – Rio Grande do Sul

SC – Santa Catarina

SP – São Paulo

SuHV-1 - Antígeno

UFMG - Universidade Federal De Campina Grande

UV – Ultravioleta

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais países produtores e quantidades de mel (em ton.) no período de 2008 a 2012	19
Tabela 2: Tipos de própolis produzidas globalmente: origens vegetais e principais constituintes.....	28
Tabela 3: Classificação da própolis brasileira	29
Tabela 4: Listagem de microrganismos de importância sanitária e econômica que se apresentaram susceptíveis aos efeitos de tratamentos realizados com extratos de própolis	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação da espécie de abelhas <i>Apis melífera</i>	16
Figura 2: Esquema de produção e utilização da própolis pelas abelhas.....	22
Figura 3: Publicações sobre própolis ao longo das décadas.....	24
Figura 4: Estrutura básica dos flavonoides	25
Figura 5: Estrutura básica dos flavonoides derivados do ácido cinâmico.....	26
Figura 6: Estrutura básica dos flavonoides derivados do ácido benzoico.....	26
Figura 7: Flavonoides encontrados na própolis.....	27
Figura 8: Amostra de própolis marrom (A), verde escura (B), verde seiva (C), laranja (D) e marrom escura (E)	30
Figura 9: Extratos etanólicos dos 12 grupos de própolis brasileira	31
Figura 10: <i>Dalbergia ecastophyllum</i> , origem botânica da própolis vermelha.....	33
Figura 11: Abelhas coletando a resina vermelha da <i>Dalbergia ecastophyllum</i>	33
Figura 12: Estrutura química dos compostos químicos presentes na própolis vermelha.....	34
Figura 13: Própolis verde bruta.....	35
Figura 14: Principais compostos presentes na própolis verde.....	36
Figura 15: Amostra de Própolis Vermelha (A) e Própolis verde (B)	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 O desenvolvimento da apicultura no cenário brasileiro	15
3.2 A própolis: características gerais	20
3.3 Os tipos de própolis	23
3.4 Propriedades medicinais e farmacológicas da própolis	37
4 METODOLOGIA.....	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

Própolis é um termo genérico utilizado para denominar o material resinoso e balsâmico coletado e processado pelas abelhas a partir de várias fontes vegetais, esse produto é elaborado pelas abelhas com resinas de árvores, cera, pólen, fragmentos de vegetais e secreção própria. A composição química da própolis depende da flora da região onde é produzida e da época do ano em que é coletada (SOUSA et al., 2016).

Simões; Araújo; Araújo (2008) afirmam que essa composição química sofre modificações de acordo com a vegetação da região, a época da coleta e a técnica empregada, bem como em função da espécie da abelha e do grau de africanização da *Apis mellifera* no Brasil, fatores importantes na definição das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. As abelhas de muitas espécies coletam a própolis de diversas partes das plantas como brotos, botões florais e exsudatos resinosos, e a enriquece com secreções salivares, principalmente, pela presença da enzima glicosidase, responsável pela hidrólise dos flavonóides glicosilados em agliconas.

Ítavo et al. (2009), acrescentam que a composição química da própolis é bastante complexa e variada e está intimamente relacionada à ecologia da flora visitada pelas abelhas. Simões; Araújo; Araújo (2008) entendem que a composição química da própolis agrega resinas e bálsamos aromáticos (50%), ceras (25% a 35%), óleos essenciais (10%), grãos de pólen (5%), bem como, compostos fenólicos (flavonóides e ácidos fenólicos) minerais e vitaminas.

A própolis caracteriza-se por ser um material resinoso e elástico, encontrado em tons que variam do amarelo-esverdeado, passando pelo marrom-avermelhado ao negro. Esse material pode distender-se em até 200% antes de romper-se, apresentando 1/11 da rigidez da cera. A própolis apresenta aroma forte e característico, em consequência de uma fração volátil de ácidos fenólicos, forte propriedade adesiva e um conjunto complexo de substâncias e impurezas mecânicas (INOUE et al, 2007). Por isso, Nascimento et al (2008), explicam que a análise química da própolis torna-se dificultada devido ao fato de se tratar de uma mistura de produtos que varia de acordo com a flora de cada região e da época do ano.

A técnica mais utilizada na análise do concentrado nos extratos aquoso e etanólico é a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) acoplada a um detector UV/VIS para detectar as moléculas que estão solubilizadas nestes extratos, principalmente a artepilina C que é característica de própolis verdes (NASCIMENTO et al., 2008).

Segundo Castro et al. (2007), a própolis brasileira está classificada em 12 tipos, segundo o perfil químico obtido pelas técnicas de espectrofotometria de absorção na região UV-visível, CCDAE e CLAE, além da avaliação das atividades antimicrobiana e antioxidante. São observadas diferenças qualitativas e quantitativas na composição química e atividades biológicas desses tipos de própolis. Os tipos que apresentaram melhor atividade antimicrobiana foram os tipos 3 (região sul), 6 (região nordeste) e 12 (região sudeste).

Estes diferentes tipos de própolis apresentam propriedades biológicas distintas. Dentre eles, um proveniente da região Nordeste (tipo 6) e outro da região Sudeste (tipo 12) demonstraram atividade antimicrobiana sobre a bactéria *S. mutans*. Já com relação as própolis do tipo 6 têm uma composição química distinta dos demais tipos, principalmente pela completa ausência de flavonóides e a presença de compostos de natureza mais apolar, entre eles ácidos graxos. Entretanto, este foi o tipo que apresentou as maiores atividades contra os microrganismos *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus* coagulase positiva (CASTRO et al., 2007).

O ser humano pode utilizar a própolis no combate a diversas patologias. Popularmente, a própolis é usada no tratamento de infecções, em problemas de pele, antiviral e anti-ulceroso, estimulando o sistema imunológico, servindo como cicatrizante em úlceras de decúbito e apresenta atividade antibiótica frente às bactérias gram-positiva, além de possuir ações anti-séptica, antifúngica, antipirética, adstringente, anti-inflamatória e anestésica. A própolis associada a outras plantas serve para o tratamento de afecções do trato respiratório, como justifica Packer; Luz (2007).

Conforme o que já foi apresentado ao longo do exposto, o estudo tem como objetivo entender os diferentes tipos de própolis e suas indicações. Tal pesquisa justifica-se a partir da necessidade da pesquisadora de compreender melhor esse produto tão rico e muitas vezes tão negligenciado no dia-a-dia, buscando entender como é a sua utilização e quais os diferentes tipos de própolis existentes para que após essa revisão bibliográfica seja possível o desenvolvimento de alguma pesquisa prática voltada ao tema, uma vez que, o composto tem

uma importância indispensável para a medicina, a indústria farmacêutica e para a utilização da população.

Para o desenvolvimento deste trabalho, serão apresentados três tópicos: o primeiro tópico terá como finalidade apresentar um histórico a respeito do desenvolvimento da apicultura no cenário brasileiro; o segundo permitirá compreender o conceito da própolis e as suas finalidades farmacológicas e medicinais; e o terceiro irá identificar os diferentes tipos de própolis comparando as suas principais características de acordo com cada região brasileira.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Entender os diferentes tipos de própolis e suas indicações.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar um histórico a respeito do desenvolvimento da apicultura no cenário brasileiro;
- Compreender o conceito da própolis e as suas finalidades farmacológicas e medicinais;
- Identificar os diferentes tipos de própolis;
- Comparar as principais características da própolis de acordo com cada região brasileira.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O desenvolvimento da apicultura no cenário brasileiro

Apicultura é a arte/ciência da criação de abelhas com ferrão, além de ser considerada também um ramo da zootecnia. É uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, prestando grande contribuição ao homem através da produção do mel, da geleia real, da própolis, da apitoxina, da cera e do pólen, bem como à agricultura, pelos serviços de polinização (OLINTO, 2014).

A apicultura desenvolve técnicas racionais para a sua exploração beneficiando o homem e a natureza. Os benefícios diretos para homem são: produção do mel, pólen, própolis, cera, apitoxina e geleia real; e os benefícios indiretos podem ser: a polinização das culturas de interesse econômico. As abelhas e outros polinizadores conservam as espécies vegetais nativas que auxiliam na preservação da água e servem de alimentos para o homem; e na relação para manter o equilíbrio biológico da natureza (PEGORARO et al., 2017).

Com relação aos produtos apícolas, como a geléia real, o pólen e a apitoxina (veneno), estão sendo cada vez mais procurados e mais valorizados, tendo mercados específicos. Silva; Braz (2015) destaca a cera e a apitoxina têm preços mais elevados. O mel e o pólen estão sendo muito pesquisados como alimentos nutracêuticos, ou seja, alimentos que levam em conta à prevenção e o tratamento de doenças, como explica Farias (2016).

A geléia real, a apitoxina e a própolis, são utilizados como medicamentos e cosméticos. A cera sempre foi utilizada para cosméticos e velas artesanais, e seu mercado foi ampliado para indústrias de medicamentos e têxtil, bem como para fabricação de polidores e vernizes, e embalagens de alimentos. A própolis, por sua vez, é mundialmente reconhecida como um fármaco "natural" e valorizada pela presença de seus flavonóides, dez vezes mais ativos que os flavonóides de origem vegetal (SILVA, BRAZ, 2015).

Com base em De-Melo et al. (2014), a própolis vem sendo utilizada há séculos e por diferentes povos, como os egípcios, para embalsamar seus mortos e evitar a putrefação dos corpos; pelos gregos e romanos, como agente antisséptico e cicatrizante; e pelos incas, como antipirético. No Brasil, índios usavam a própolis elaborada por abelhas nativas melíponas (geoprópolis) na fabricação de ferramentas e como dádiva em sepultamentos.

Silva; Braz (2015) apoia o que foi dito por Pegoraro e explica que a atividade apícola está atrelada com a agricultura familiar, a fim de evitar negativas alterações que ocasionem, porventura, em baixa produtividade. Assim, ter-se-ão sustento e lucratividade imediata, não incorrendo em dificuldades ao homem do campo. A maior importância em criar abelhas, entretanto, está na atividade polinizadora, onde a abelha tem contribuído amplamente para o ser humano e para a agricultura. A ação polinizadora melhora a produtividade de espécies de plantas domesticadas e assegura a de silvestres.

Conforme Martinez; Soares (2012), a história da apicultura no Brasil revela momentos marcantes no cenário agrário. Transformações significativas ocorreram desde sua implantação, em 1839, quando foram introduzidas as abelhas melíferas de origem europeia na região Sudeste, o que causou impacto tecnológico, biológico, econômico e social. Em seguida, na década de 1950, um pesquisador brasileiro, Warwick Estevam Kerr, deu início ao que poderíamos reconhecer como os primeiros trabalhos brasileiros sobre melhoramento das abelhas *Apis* melífera.

Pegoraro et al. (2017) apresentam as subespécies de *Apis mellifera* introduzidas no Brasil: Abelha italiana (*Apis mellifera ligustica*, 1806); Abelha real (*Apis mellifera mellifera*, 1758); Abelha caucasiana (*Apis mellifera caucasica*, 1916); Abelha carnica (*Apis mellifera carnica*, 1979); Abelha iberiense (*Apis mellifera iberiensis*, 1999); Abelha africanizada (*Apis mellifera scutellata*, 1856).

A Figura 1 mostra a representação da espécie de abelhas *Apis* melífera.



Figura 1: Representação da espécie de abelhas *Apis mellifera*.

Fonte: Kolc (2014, p. 05).

Os autores ainda acrescentam que as subespécies ou raças de abelhas introduzidas no Brasil são de origens europeias (*A. m. mellifera*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica* e *A. m. iberiensis*) que chegaram oficialmente em 1839. Atualmente, predominam as características morfológicas, comportamentais, ecológicas, bioquímica do carbono da cutícula, frequência alélica, sistema enzimático e padrão do DNA nuclear e mitocondrial de *A. m. scutellata*, que chegou ao Brasil em 1956, no Horto de Camaquã, em Rio Claro-SP. Os cruzamentos naturais com abelhas de origem europeia e africana formaram um políhíbrido conhecido como abelha africanizada (PEGORARO et al., 2017).

Santos (2016) insere-se a essa discussão, abordando a criação das abelhas como uma atividade inovadora no combate a mudanças climáticas, uma vez que, cada quilo de mel produzido pode neutralizar até 16 quilos de dióxido de carbono (CO₂) lançados na atmosfera. Este é um serviço ambiental importante, além de ser uma ferramenta econômica para a conservação.

Com base em Martinez; Soares (2012), as abelhas *Apis mellifera* são insetos sociais, habitantes de colônias organizadas. Elas estão divididas em castas e possuem funções bem definidas, executadas em prol da sobrevivência e manutenção do enxame. Nas abelhas melíferas, a rainha é quase duas vezes maior que as operárias e pode viver por períodos de até

dois anos. Sua única função biológica é a postura de ovos, enquanto do ponto de vista social, é responsável pela harmonia, estabilidade social e coordenação dos trabalhos da colônia. A determinação do sexo é dada pelo fato de tais insetos serem haploides ou diploides, assim embriões diploides se desenvolvem de ovócitos fertilizados, tornam-se fêmeas, e os embriões oriundos de ovócitos não fertilizados, tornam-se machos. O fato de determinada fêmea desenvolver-se ou não em uma forma reprodutiva (rainha), depende de sua alimentação durante o desenvolvimento.

No que se refere à introdução dessa abelha (*Apis mellifera scutellata*) em 1956, a apicultura brasileira tomou um novo rumo quando, por um acidente, essas abelhas escaparam do apiário experimental e passaram a se acasalar com as abelhas de raça europeia, formando um híbrido natural chamado de abelha africanizada. A alta defensividade dessas abelhas africanizadas causou, inicialmente, um grande problema no manejo dos apiários, e muitos apicultores abandonaram a atividade. Mas, Somente com o desenvolvimento de técnicas adequadas às abelhas africanizadas, nos anos 70, a apicultura passou a crescer e se expandiu para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (SOUZA et al., 2016).

Comercialmente, a própolis tem ocupado lugar de destaque no mercado nacional e internacional de produtos apícolas. O Brasil é um dos principais produtores mundiais de própolis, com uma produção estimada em torno de 50 a 150 toneladas por ano, sendo que cerca de 75% desse total é exportado, especialmente para o Japão (97% das exportações). São mais de 10.000 produtores desse produto apícola, no Brasil, sendo mais de 4.000 produtores da própolis verde, exportando anualmente em torno de US\$ 30.000.000,00 do produto na forma de extrato alcoólico ou aquoso, encapsulado, associado a outros vegetais também antioxidantes ou simplesmente na forma bruta (COSTA et al., 2014).

Kolc (2014) apoia essa discussão, ao comentar que o mercado brasileiro de produtos apícolas vem demonstrando um crescimento progressivo nos últimos anos, principalmente pela procura por produtos naturais que atendam anseios específicos do consumidor em relação à sua ação terapêutica. A produção de própolis tem se tornado fonte de renda para muitas famílias brasileiras. A própolis verde, assim como a própolis vermelha, é muito valorizada no mercado internacional, principalmente no mercado japonês. O preço médio de um quilograma da própolis verde em 2010 foi de 87 dólares, enquanto que o preço médio do quilograma de mel foi de 3 dólares no mesmo período.

Souza et al. (2016) corroboram com o pensamento de Kolc (2014) no que se refere ao grande potencial apícola do Brasil, graças à sua abundante área florestal e seu clima tropical, destacando assim uma relevante oportunidade de mercado, contudo, apesar dos esforços públicos e privados para expansão desta atividade, ainda se encontra sub explorada. A distribuição da produção nacional apresenta relevante distância de volume produzido por estado, aspecto que aponta a oportunidade de um alinhamento do manejo, bem como uma análise mais minuciosa do impacto dos diferentes climas e plantas na produção do mel, uma vez que, o mel propicia à sociedade inúmeros benefícios, como também a economia e ao meio ambiente como um dos fatores influentes na dinâmica de produção dos produtos apícolas.

Com isso, o Brasil passou a desempenhar um papel de destaque no mercado mundial do mel, ocupando a 11ª posição no ranking mundial como produtor de mel. Santos; Grossi (2016) explicam que o atual cenário da Apicultura é liderado pela China, com uma produção de 436 mil toneladas, sendo seguido pela Turquia, com aproximadamente 82 mil toneladas; já o Brasil apresentou um crescimento de 30% a partir de 2010, assumindo a 11ª posição no ranking de produtores mundiais, e a quinta posição em termos de exportação, a produção chegou a 50 mil toneladas. Nesse panorama destaca-se a região Sul, principal produtor, com 49% da produção de todo o país, seguido pelo Nordeste com 18% e Sudeste com 17%, e os outros 16% distribuídos nas outras regiões.

A Tabela 1 apresentará os principais países produtores e quantidades de mel (em ton.) no período de 2008 a 2012:

Países	2008	2009	2010	2011	2012	Ranking 2012
China	400.000	402.000	401.000	431.000	436.000	1º
Turquia	81.364	82.003	81.115	94.245	88.162	2º
Argentina	72.000	62.000	59.000	74.000	75.500	3º
Ucrânia	74.900	74.100	70.873	40.311	70.134	4º
E.U.A.	74.293	66.413	80.042	67.294	66.720	5º
Rússia	57.440	53.598	51.535	60.010	64.898	6º
Índia	55.000	55.000	60.000	60.000	61.000	7º
México	55.271	56.071	55.684	57.783	58.602	8º
Iran	41.000	46.000	47.000	47.000	48.000	9º
Etiópia	42.000	41.525	53.675	39.892	45.905	10º
Brasil	37.792	38.974	38.017	41.604	33.571	11º

Tabela 1: Principais países produtores e quantidades de mel (em ton.) no período de 2008 a 2012

Fonte: Souza et al. (2016, p. 126).

A partir desses dados, pode-se observar que o volume total de produção de mel do país no ano de 2012 decaiu 19,25% em relação ao ano de 2011, o que por sua vez, acaba comprometendo as tendências econômicas e de desenvolvimento para o segmento. Contudo, observa-se que as maiores perdas estão centralizadas nas regiões Norte e Nordeste, apontando assim para regiões que exigem uma prioridade de políticas públicas e privadas que contribuam com o incremento da produção e a devida comercialização, promovendo a apicultura e seu potencial para o desenvolvimento sócio econômico dos indivíduos envolvidos, como explica Souza et al. (2016).

Para compreender essas perdas referentes ao ano de 2012, pode-se destacar na região Nordeste a ausência de chuvas nesta região que nos anos em que a precipitação pluviométrica se situa em torno ou acima da média, responde por cerca de 40% da produção brasileira de mel. Conforme Pereira et al. (2014), em 2012 o clima no Nordeste foi seco, variando entre os meses de moderado a extremamente seco, a florada foi insuficiente o que provocou elevada queda de produção em todas as áreas produtoras de mel do Nordeste brasileiro. Ocorreu também elevada perda de enxames por abandono da colmeia em detrimento da alta temperatura aliada à falta de sombreamento e manejo alimentar inadequado.

Soares et al. (2016), afirmam que apesar da apicultura ser uma atividade promissora, muitas vezes, ela é negligenciada e desenvolvida a partir de procedimentos rudimentares, estando com frequência, carente no que se refere a metodologias de gestão que geralmente é realizada por gestor não capacitado, de modo que, permita a melhoria da qualidade de vida dos produtores sem agressão ao meio ambiente. Dessa forma, observa-se que a apicultura desempenha importante papel ambiental, já que as abelhas são responsáveis pelo sucesso na polinização cruzada de diversas espécies vegetais, que possibilita o fortalecimento dessas populações, das quais, boa parte são de interesse econômico.

Diante dessa variabilidade de produtos produzidos pelas abelhas, a própolis tem ocupado lugar de destaque no mercado nacional e internacional de produtos apícolas. Sua inserção se deve, essencialmente, às constatações das inúmeras atividades biológicas atribuídas aos seus constituintes químicos. Como consequência, observou-se aumento do valor agregado ao produto (MARTINEZ; SOARES, 2012).

Baseando-se por Salgueiro; Castro (2016), o Brasil está em terceiro lugar no ranking mundial em termos de produção da própolis. O país possui condições climáticas, geográficas e características da vegetação que favorecem esta produção que tem sua maior demanda

voltada para o mercado japonês. De toda a própolis *in natura* consumida no Japão, cerca de 92% é de origem brasileira e, segundo os dados da *Japan Trade Organization*, o frasco do extrato alcoólico da substância é vendido por até US\$ 110.00.

Com relação às patentes da própolis, Machado et al. (2012), discutem que o maior número de pedidos de patentes referentes à própolis e tecnologias correlatas está relacionado à área farmacêutica, onde muitas patentes relatam a utilização dos compostos bioativos dessa matriz para o desenvolvimento de novos fármacos. Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores de própolis do mundo, sendo considerada como a melhor do mundo pelos japoneses, principalmente a própolis verde e vermelha, o Brasil não é considerado como um mercado atraente para a proteção dessa tecnologia, revelado através do pequeno número de patentes de não residentes, muito provavelmente pela falta de competitividade tecnológica, sendo necessários mais incentivos que visem aumentar o cenário inovativo do país.

3.2 A própolis: características gerais

Historicamente, o homem aprendeu a utilizar os produtos naturais na medicina, dentre estes muitos produtos naturais utilizados durante séculos pela humanidade a própolis foi administrada sob diversas formas. Seu emprego já era descrito pelos assírios, gregos, romanos, incas e egípcios. Os primeiros registros da utilização da própolis pelo homem remontam ao Egito antigo (1700 a.C.; “cera negra”) era utilizada como um dos materiais para embalsamar os mortos (PEREIRA et al., 2015).

O termo própolis é derivado do grego: *pro* – em defesa de, e *polis* – cidade. A própolis é utilizada pelas abelhas para fechar frestas da colmeia, embalsamar insetos mortos e manter o ambiente asséptico. A própolis é tão antiga quanto o mel, e tem sido utilizada pelo homem há séculos. Há registros que sugerem o uso do mesmo pelos antigos egípcios, persas e romanos. Suas propriedades medicinais foram reconhecidas por Aristóteles, Dioscórides, Plínio e Galeno. As propriedades biológicas da própolis também foram reconhecidas por outras civilizações, como os Incas que a empregavam como antipirético (ÁSSIMOS, 2014; FERREIRA, 2014).

A própolis se trata de uma substância resinosa, produzida pelas abelhas a partir do exsudato de diversas partes das plantas, como cascas e botões florais. Esses constituintes são biotransformados pela adição de cera e pela ação da enzima 13-glicosidase, produzida nas

glândulas salivares das abelhas. A própolis bruta geralmente está no estado sólido, sendo dura a 15°C e maleável a partir dos 30°C. Suas propriedades físicas, como cor, odor e faixa de fusão (60°C - 70°C) variam de uma amostra para outra. Devido à grande diversidade de espécies vegetais brasileiras visitadas pelas abelhas, ocorre uma elevada variação de seus princípios ativos. Dessa forma, a composição química da própolis é resultante, principalmente, das características fitogeográficas existentes ao redor da colmeia, como é o caso das plantas fornecedoras de resina, com também a espécie de abelha coletora. Esta característica reflete na diversidade de atividades biológicas e farmacêuticas apresentadas por este produto (PETER et al. 2017; SALGUEIRO; CASTRO, 2016).

A composição química da própolis de zonas tropical é diferente da própolis das zonas temperadas. Nesse sentido, Vargas; Arndt (2014), discorrem que a complexa composição química da própolis depende da região e flora local, de modo que, os compostos da própolis incluem óleos voláteis (5-10%), ceras (30-40%), resinas e pólen. Os polifenóis têm sido identificados como o principal composto orgânico constituinte da própolis, sendo representados principalmente por flavonóides. Estes flavonóides e os ácidos fenólicos, ésteres, aldeídos fenólicos e cetonas são responsáveis pelas propriedades antifúngicas da substância.

Cardoso et al. (2015) descreve a própolis como uma mistura complexa formada por material resinoso e balsâmico de origem vegetal, coletada por abelhas de diferentes espécies e modificada pela adição de secreções como saliva e cera após seu transporte para a colônia. Tem função de vedar, impermeabilizar e esterilizar a colmeia, sendo ainda isolante térmico. Diversas formas de preparação de própolis vêm sendo utilizadas na medicina popular. Suas aplicações são conhecidas desde a antiguidade e sua ação terapêutica é comprovada em diversas propriedades farmacológicas. A composição da própolis apresenta variações regionais e sazonais e a amplitude de suas atividades terapêuticas é maior em amostras provenientes de regiões tropicais como reflexo da diversidade vegetal.

Na Figura 2 descrita abaixo, pode-se ter acesso ao esquema de produção e utilização da própolis pelas abelhas.

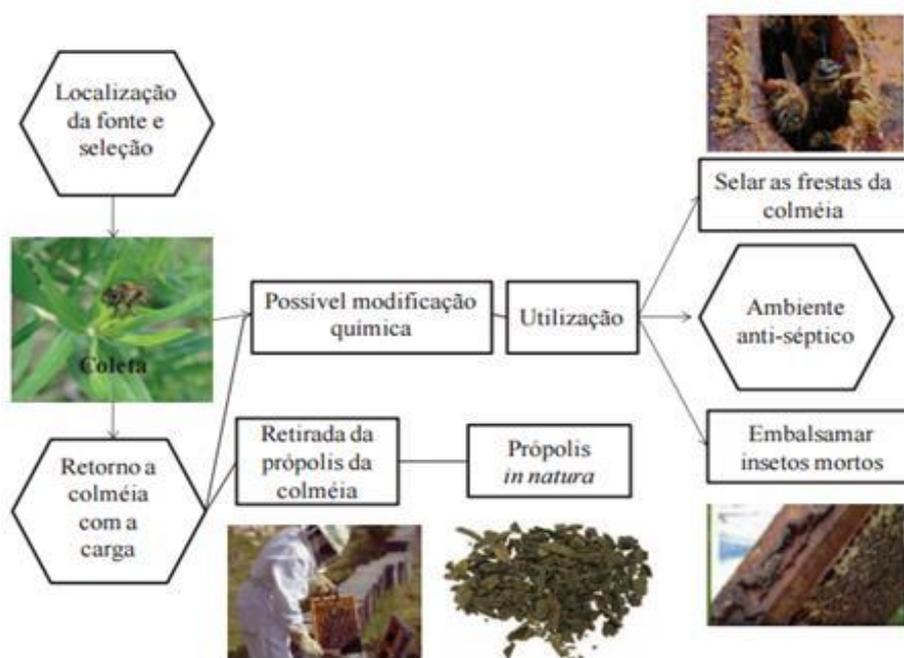


Figura 2: Esquema de produção e utilização da própolis pelas abelhas.
Fonte: Kolc (2014, p. 05).

É necessário destacar que as abelhas do gênero *Apis* são utilizadas pelos apicultores na produção não só de própolis. Kolc (2014) destaca outro fato interessante sobre a própolis é que a resina contida nesse produto é coletada da vegetação que fica em torno da colmeia. O vôo de uma abelha *Apis mellifera* abrange um raio de cerca de 3km em torno da colméia, de onde as abelhas coletam pólen e néctar para alimentação, bem como a resina para a produção da própolis. Não são conhecidos os fatores que direcionam a preferência das abelhas coletoras de resina por uma determinada fonte vegetal, mas sabe-se que elas são seletivas nesta coleta. Mas, acredita-se que esta escolha esteja relacionada com a atividade antimicrobiana da resina, uma vez que, as abelhas utilizam a própolis como um anti-séptico para proteção de toda a colmeia.

Pereira et al. (2015) ressaltam em seu artigo os outros produtos originários das abelhas (mel, geléia real e cera) a composição é variável de acordo com a flora e as condições sazonais de uma dada área, o tempo da coleta e contaminantes. Há também um grande problema em definir qual o tipo de própolis indicada para uso medicinal, pois a qualidade do produto varia grandemente. Embora a padronização seja possível, em princípio, testes químicos exatos ainda não foram aplicados na prática como controle de qualidade. Existem amostras de própolis que não possuem nenhum odor. O ponto de fusão é variável entre 60-70°C sendo que pode atingir, em alguns casos, até 100°C. Em 15°C a própolis é uma

substancia dura, tornando-se maleável a partir de 30°C. Alguns solventes como: éter, etanol, acetona, tolueno e tricloroetileno, permitem a dissolução de muitos dos seus constituintes.

3.3 Os tipos de Própolis

O termo própolis era descrito no século XVI na França, mas somente no ano de 1908 surgiu o primeiro trabalho científico sobre suas propriedades químicas e “composição”, indexado no *Chemical Abstracts* (referência número 192). Em 1968 surgiu no *Chemical Abstracts* o resumo da primeira patente utilizando a própolis, onde o produto foi usado na produção de loções para banho. Historicamente, o primeiro trabalho sobre a própolis foi publicado 10 anos depois que o professor Heinrich Dresser da Bayer, proclamou o surgimento de uma milagrosa droga batizada como heroína; 5 anos depois do surgimento do primeiro barbitúrico e 14 anos antes do descobrimento da vitamina D, por McCollum e colaboradores, no óleo de fígado de bacalhau (que evitaria e curaria o raquitismo), isolada na Alemanha por Windaus, tal descoberta lhe rendeu o prêmio Nobel (PORDEUS et al., 2014).

Somente no início do século 19 o interesse pela própolis retornou, onde foi estudada e descrita por Nicolas Louis Vauquelin, um farmacêutico e químico francês. Ássimos (2014), discorre que o primeiro trabalho indexado no *Chemical Abstract* sobre própolis foi publicado em 1903 e a primeira patente foi escrita em 1904. Ferreira (2014), no Brasil a primeira publicação sobre a própolis ocorreu somente em 1984, um estudo comparativo do efeito da própolis e antibiótico na inibição de *Staphylococcus aureus*, onde a própolis brasileira estudada apresentou mais atividade do que vários antibióticos testados.

A Figura 3 mostra o número de publicações sobre própolis ao longo das décadas.

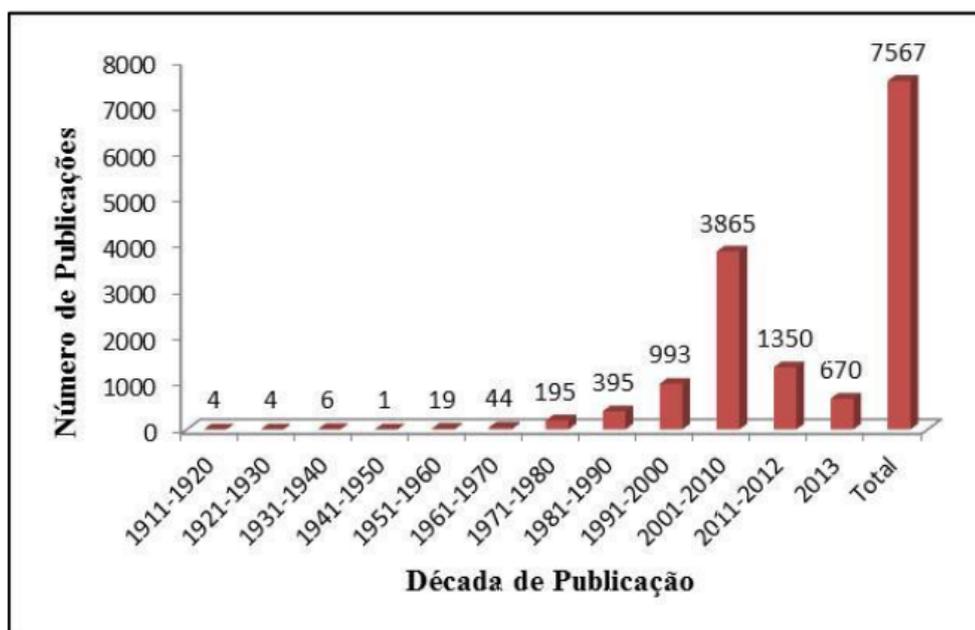


Figura 3: Publicações sobre própolis ao longo das décadas

Fonte: Ássimos (2014, p. 02).

Cordeiro et al. (2015), dizem que somente no ano de 2000, pesquisadores estudaram amostras de própolis coletadas de todas as regiões do Brasil, objetivando classificá-las a partir de suas características físico-químicas e propriedades biológicas. Esse estudo indicou a existência de uma grande diversidade de própolis dentro do território brasileiro, e que uma maior variedade de própolis encontra-se nas regiões sul e nordeste do Brasil, devido à grande diversidade do bioma presente. Foi possível perceber também que as propriedades biológicas dependem do tipo da própolis testada, ou seja, da sua composição química, levando a concluir que os diferentes tipos de própolis têm também aplicações diferentes.

De acordo com Salgueiro; Castro (2016), há mais de trezentas substâncias identificadas na própolis, das quais se destacam: os flavonoides (galangina, crisina, tectocrisina, pinocembrina, canferol e quercetina), além dos aldeídos aromáticos (vanilina e isovanilina), cumarinas, ácidos fenólicos (ácido caféico, ferúlico, cinâmico e cumárico), ácidos orgânicos (ácido benzóico), ácidos e ésteres alifáticos e aromáticos, açúcares, alcoóis, ácidos graxos, aminoácidos, esteroides, cetonas, chalconas e diidrochalconas, terpenoides e proteínas.

A própolis é um produto natural classificado como opoterápico, ou seja, é o medicamento obtido a partir de: glândulas, órgãos, tecidos e secreções de animais, no caso da própolis, secreções salivares da abelha. Os componentes fenólicos, como é o caso dos

flavonóides são os compostos isolados com mais frequência e boa parte das propriedades terapêuticas dependem da associação destes com outros constituintes menos comuns, como os derivados do ácido cinâmico e os diterpenos (PORTILHO et al., 2013).

Seguindo o que foi dito por Silva et al. (2017), entre as propriedades se encontram relacionadas com sua composição química, que apresenta, até o momento, cerca de 200 elementos já identificados, sendo os principais agrupados em: flavonóides, ácidos graxos, álcoois, aminoácidos, vitaminas e minerais.

A palavra flavonoide tem origem no latim *flavus*, que significa amarelo. Ássimos (2014), explica que inicialmente o conceito de flavonoide somente incluía grupos de compostos que apresentavam a cor amarela. Mas, atualmente, este termo inclui também compostos menos coloridos e incolores, bem como as antocianinas que apresentam coloração vermelha ou azul. Esses compostos constituem uma grande classe de substâncias de origem natural, cuja síntese não ocorre na espécie humana, mas são encontrados em vegetais, legumes, frutas, chás de ervas, mel, própolis, entre outros produtos de consumo cotidiano.

Estruturalmente, os flavonoides são substâncias aromáticas com 15 átomos de carbono (C15), dispostos em uma configuração C6-C3-C6, como pode ser observado na Figura 4.

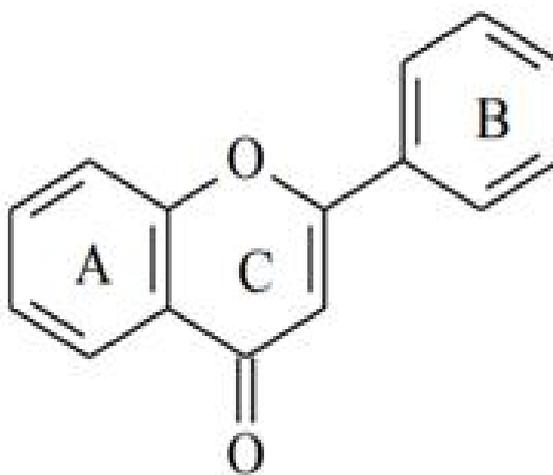
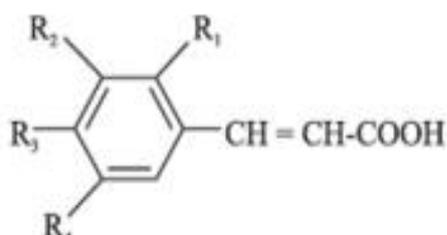


Figura 4: Estrutura básica dos flavonoides

Fonte: Ássimos (2014, p. 09).

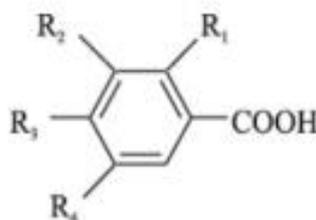
Os ácidos fenólicos são compostos que podem ser divididos em dois tipos principais: os derivados do ácido benzóico (C6-C1) e os derivados do ácido cinâmico (C6-C3). Ambos os compostos possuem propriedades químicas e analíticas semelhantes e ações biológicas em

comum. Entre os derivados do ácido cinâmico (Figura 5) podemos citar os ácidos cumárico, caféico, ferúlico e sinápico. Para os derivados do ácido benzoico (Figura 6) encontram-se os ácidos *p*-hidróxi-benzóico, salicílico, protocatéquico, vanílico, gentísico, gálico e siringico (TOMAZZOLI, 2015).



Ácido cinâmico: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = H$
 Ácido *o*-cumárico: $R_1 = OH$; $R_2 = R_3 = R_4 = H$
 Ácido *m*-cumárico: $R_1 = R_3 = R_4 = H$; $R_2 = OH$
 Ácido *p*-cumárico: $R_1 = R_2 = R_4 = H$; $R_3 = OH$
 Ácido caféico: $R_1 = R_4 = H$; $R_2 = R_3 = OH$
 Ácido ferúlico: $R_1 = R_4 = H$; $R_2 = OCH_3$; $R_3 = OH$
 Ácido sinápico: $R_1 = H$; $R_2 = R_4 = OCH_3$; $R_3 = OH$

Figura 5: Estrutura básica dos flavonoides derivados do ácido cinâmico
Fonte: (TOMAZZOLI, 2015, p. 35).



Ácido salicílico: $R_1 = OH$; $R_2 = R_3 = R_4 = H$
 Ácido gentísico: $R_1 = R_4 = OH$; $R_2 = R_3 = H$
 Ácido *p*-hidroxibenzoico: $R_1 = R_2 = R_4 = H$; $R_3 = OH$
 Ácido protocatequínico: $R_1 = R_4 = H$; $R_2 = R_3 = OH$
 Ácido vanílico: $R_1 = R_4 = H$; $R_2 = OCH_3$; $R_3 = OH$
 Ácido gálico: $R_1 = H$; $R_2 = R_3 = R_4 = OH$
 Ácido siringico: $R_1 = H$; $R_2 = R_4 = OCH_3$; $R_3 = OH$

Figura 6: Estrutura básica dos flavonoides derivados do ácido benzoico
Fonte: (TOMAZZOLI, 2015, p. 35).

Já foram identificadas mais de 4000 substâncias pertencentes ao grupo dos flavonoides. A Figura 7 mostra estruturas de flavonoides comumente encontrados na própolis:

a quercetina, miricetina e a galangina são flavonóis; a apigenina, a crisina e o canferol são exemplos de flavonas e a pinocembrina e a naringenina são flavanonas (ÁSSIMOS, 2014).

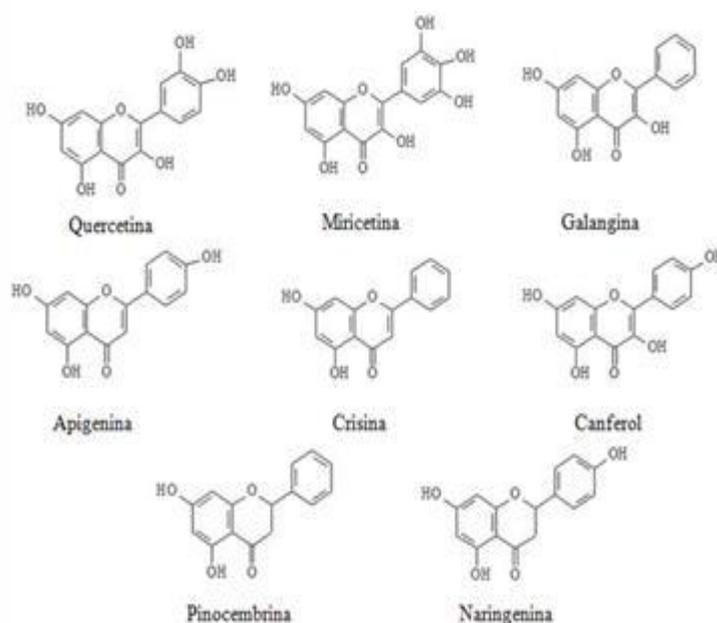


Figura 7: Flavonoides encontrados na própolis

Fonte: Ássimos (2014, p. 10).

O alto teor de flavonóides relaciona-se diretamente ao poder antioxidante, e verificou-se que a fração clorofórmica apresentou maior atividade.

Segundo Luz; Fraga (2016), no Brasil existem 13 tipos de própolis, incluindo própolis verde, própolis vermelha, própolis marrom, própolis preta, própolis amarela e o geoprópolis. São diferenciadas pela cor, odor e consistência. As características da própolis estão associadas à planta de origem e à espécie de abelha produtora.

Kawakita et al. (2015), discutem que os tons de própolis podem variar desde o amarelo-esverdeado, passando pelo marrom-avermelhado ao negro. É um material elástico que pode distender-se em até 200% antes de romper-se, apresentando 1/11 da rigidez da cera. Este material lipofílico apresenta aroma forte e característico, em consequência de uma fração volátil de ácidos fenólicos. Possui fortes propriedades adesivas, representando um conjunto complexo de substâncias (55% de resinas e bálsamos; 30% de ceras; 10% de óleos voláteis e cerca de 5% de pólen) e impurezas mecânicas, com a utilização de recursos como cromatografia gasosa e espectrometria de massa (GC-MS), identificaram 180 constituintes

presentes na própolis, sendo sua composição química praticamente idêntica, quando as amostras foram obtidas durante as quatro estações sazonais.

Em zonas tropicais onde as espécies de *Populus* estão praticamente ausentes as abelhas procuram diferentes fontes botânicas para elaboração da própolis. Na Tabela 2, será possível encontrar um resumo de tipos de própolis estudados no mundo todo, bem como, sua origem geográfica, fonte vegetal e principais constituintes.

Tipo de própolis	Origem geográfica	Fonte vegetal	Principais constituintes
Álamo	Europa, América do Norte, Ásia, Nova Zelândia	<i>Populus spp.</i>	Flavonas, flavanonas, ácidos cinâmicos e seus ésteres
	Argentina, Uruguai e Brasil (SC)	<i>Populus alba</i>	
Bétula	Rússia	<i>Betula verrucosa</i>	Flavonas e flavonóis
Clusia	Cuba, Venezuela	<i>Clusia spp.</i>	Benzofenonas polipreniladas
Verde	Brasil (Sudeste)	<i>Baccharis spp.</i>	Ácidos p-cumárico prenilados, ácidos diterpênicos
	Brasil	<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	Guttiferae Fenil propanoides prenilados
Vermelha	Venezuela	<i>Clusia spp.</i>	Benzofenonas poliprenilada
	Cuba	<i>Clusia rósea</i> <i>Dalbergia ecastophyllum</i>	Benzofenonas poliisopreniladas
Marrom	Brasil (Sul)	<i>Araucaria spp.</i> <i>Baccharis spp.</i>	Flavonoides, ácidos cinâmicos e diterpênicos e seus ésteres

Tabela 2: Tipos de própolis produzidas: origens vegetais e principais constituintes.

Fonte: Kolc (2014, p. 11).

Cordeiro et al. (2015), apontam que na América do Sul, existe uma grande diversidade vegetal para a retirada de substâncias pelas abelhas o que dificulta a correlação das própolis com suas origens vegetais. No Brasil, já foram identificadas algumas destas plantas que as abelhas visitam para retirar componentes para a produção de própolis, como o assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), a aroeira (*Schinus molle L.*), o eucalipto (*Eucalyptus*) e o alecrim do campo (*Baccharis dracunculifolia*), que ficou mais conhecido como fonte botânica da própolis verde.

Devido à ampla variedade da própolis brasileira e à necessidade de sua padronização, pode-se observar na Tabela 3 a caracterização da própolis produzida no Brasil, às quais foram quimicamente caracterizadas e classificadas do tipo 1 ao 12, como exposto na Figura 9. Vale ressaltar que o novo tipo de própolis brasileira, a própolis vermelha do Nordeste, foi classificada separada dos 12 tipos. Ferreira (2014), diz que recentemente, foi encontrada uma própolis de cor vermelha em colmeias localizadas no litoral do nordeste brasileiro. Portanto, a própolis vermelha foi classificada como própolis do grupo 13.

Extratos Etanólicos de Própolis					
Grupos	Cor	Substâncias Solúveis (%)	Extrato	Composição Química	Origem da própolis
Grupo 1 (RS5)	Amarelo	63,0	-	-	Região Sul
Grupo 2 (RS1)	Castanho claro	57,5	-	-	Região Sul
Grupo 3 (PR7)	Castanho escuro	65,0	Etanólico	Éster do ácido caféico; flavonoides crisina e galangina.	Região Sul
Grupo 4 (PR8)	Castanho claro	54,5	-	-	Região Sul
Grupo 5 (PR9)	Marrom esverdeado	58,7	-	-	Região Sul
Grupo 6 (BA11)	Marrom avermelhado	45,9	Etanólico	Ésteres de ácidos graxos, compostos aromáticos, terpenoides e flavonoides	Região Nordeste
Grupo 7 (BA51)	Marrom esverdeado	43,8	-	-	Região Nordeste
Grupo 8 (PE5)	Castanho escuro	41,3	-	-	Região Nordeste
Grupo 9 (PE3)	Amarelo	46,7	-	-	Região Nordeste
Grupo 10 (CE3)	Castanho escuro	24,1	-	-	Região Nordeste
Grupo 11 (PI1)	Amarelo	23,1	-	-	Região Nordeste
Grupo 12 (SP12)	Verde ou Marrom esverdeado	61,0	Etanólico	Flavonoides, ácidos fenólicos, cetonas, aldeídos aromáticos, alcoóis, terpenos, ácidos graxos, aminoácidos, oligoelementos,	Região Sudeste

G13 (AL)	Vermelha	-	Etanólico	vitaminas e hidrocarbonetos Flavonoides (pinocembrina, formononetina, rutina, quercetina, dalbergina, entre outros; Ácido ferúlico	Região Nordeste
----------	----------	---	-----------	---	-----------------

Tabela 3: Classificação da própolis brasileira de acordo com características físico-químicas e origem geográfica

Fonte: Adaptado Ferreira (2014, p. 04); Silveira (2015); Oliveira; Andolfatto (2014).

A figura 8 mostra a variação de cor da própolis, sendo possível perceber as seguintes colorações: marrom (A), verde escura (B), verde seiva (C), laranja (D) e marrom escura (E).

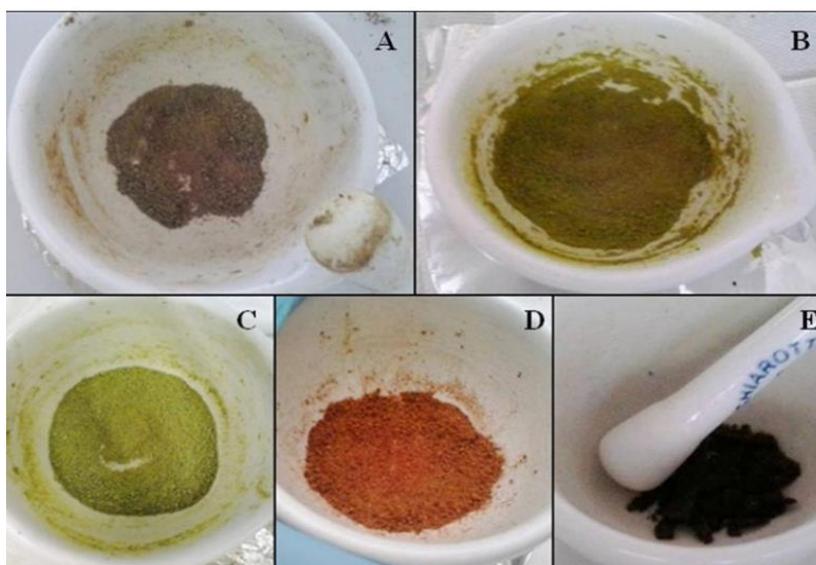


Figura 8: Amostra de própolis marrom (A), verde escura (B), verde seiva (C), laranja (D) e marrom escura (E)

Fonte: (Adaptado de Ferreira, 2015, p. 44).

Seguindo o que foi discutido, Diedrich et al. (2015), a própolis brasileira foi classificada em 13 grupos de acordo com as características encontradas na diversidade do clima do país e a espécie produtora. É importante ressaltar que mesmo que a composição química da própolis varie de acordo com a vegetação encontrada no apiário e variações de temperaturas, sua composição básica contém resinas, ceras, ácidos graxos, álcoois, ésteres, vitaminas e compostos fenólicos.



Figura 9: Extratos etanólicos dos 12 grupos de própolis brasileira
Fonte: Silva (2015, p. 21).

Com relação à própolis verde, Santos (2014), diz que é um composto encontrado somente no Brasil, principalmente na região de São Paulo e Minas, e está associada à planta *Baccharis dracunculifolia*. O arbusto alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) é considerado uma invasora em várias regiões do país, sendo a própolis produzida por abelhas a partir dos ápices vegetativos desta planta.

A produção das amostras de própolis advindas dos estados de Minas Gerais e São Paulo (grupo 12), as abelhas coletaram a resina principalmente de *B. dracunculifolia*, visitando raramente outras espécies como *Baccharis* (*B. caprariaefolia*, *B. erioclada*, *B. myriocephala*, *B. platipodae*, *B. tridentata*), *Eucalyptus citriodora*, *Myrocarpus frondosus* e *Araucaria angustifolia*. Em relação às amostras do grupo 3, foi observado que as abelhas visitaram principalmente as plantas de álamo e, para as amostras do grupo 6, *Hyptis divaricata* foi a principal fonte vegetal visitada pelas abelhas (KOLC, 2014).

Para Bezerra et al. (2015), recentemente, um novo grupo de Mata Atlântica nos estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Sergipe foi classificado como o 13º tipo de própolis brasileira, chamado própolis vermelha. Sua origem botânica foi identificada como

Dalbergia ecastophyllum (L), uma espécie de leguminosa com diferentes características físicas e químicas de outras amostras de 12 grupos, e tem uma potente ação biológica. O potencial biológico deste produto natural é devido a um sinergismo que ocorre entre seus muitos componentes.

Com base no estudo desenvolvido por Rodrigues (2015), foi possível avaliar a quantidade de compostos fenólicos totais e flavonóides totais presentes na própolis do grupo 13 de diferentes colméias e em diferentes épocas do ano, além de testar suas atividades biológicas. Realizou-se também o isolamento e a identificação da formononetina (7-hidroxi-4'-metoxiisoflavona), principal isoflavona encontrada na própolis do grupo 13, e foram testadas suas atividades biológicas. Com isso, foram avaliados cinco extratos, preparados a partir da própolis vermelha coletadas de cinco colmeias 32 diferentes. Pode-se perceber que os extratos etanólicos de própolis do grupo 13 coletados nos meses de abril e outubro de 2008 apresentaram grande variação de cor, enquanto que os extratos de própolis coletados nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2008 mostraram poucas variações quanto à coloração. Em resultados, alega ainda que não foi observada nenhuma relação da coloração dos extratos etanólicos de própolis com a quantidade de compostos fenólicos presentes no mesmo, além disso, foi possível observar que a própolis vermelha do grupo 13 pode apresentar cor amarelada e diversos tons de vermelho.

Cardoso et al. (2015), acrescenta que a própolis foi classificada em 12 grupos distintos de acordo com suas características físico-químicas. Em seguida, foi descrita uma nova variedade, advinda de colmeias encontradas ao longo do litoral e rios do nordeste brasileiro, classificada como própolis do grupo 13 e conhecida como própolis vermelha, que difere das demais por sua origem botânica, derivada especialmente de exudato resinoso vermelho da superfície de *Dalbergia ecastophyllum* (L.).

A *Dalbergia ecastophyllum* (L.) (*Febraceae*), Figura 10, também conhecida como rabo-de-bugio é encontrada na região litorânea e nos mangues do Nordeste brasileiro, é bem adaptada em condições de alta salinidade e seus frutos são capazes de flutuar. No início, seu crescimento é moderado, mas constante. Espécies mais velhas conseguem alcançar até dois metros por ano. Dentre os principais constituintes da *D. ecastophyllum* destacam-se os flavanoides, liquiritigenina, daidezeína, isoliquiritigenina, formononetina, biochanin A e medicarpina (ARAÚJO, 2014; MACIEL, 2016).



Figura 10: *Dalbergia ecastophyllum* (L.), origem botânica da própolis vermelha
Fonte: Araujo (2014, p. 27).

As abelhas coletam o exsudato vermelho da superfície da *D. ecastophyllum* (L), sugerindo ser essa a origem botânica da própolis vermelha (Figura 11).



Figura 11: Abelhas coletando a resina vermelha da *Dalbergia ecastophyllum* (L.)
Fonte: Ássimos (2014, p. 5).

A própolis vermelha com origem botânica exclusiva de *D. ecastophyllum* (L.) apresenta atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* maior que a própolis com

origem de mistura de outras plantas, além de ter uma alta atividade antioxidante e antibacteriana e as subfrações obtidas são mais ativas biologicamente que o extrato bruto, como explica Rodrigues (2015).

Com base na pesquisa realizada por Machado (2017) a própolis vermelha é composta por inúmeros compostos químicos – como pode ser observado na Figura 12, sendo a maioria deles compostos fenólicos pertencentes a classe isoflavonóides, chalconas e benzofenonas, principalmente, vestiol, medicarpia e isoliquiretigenina, compostos estes que não são encontrados em outras própolis.

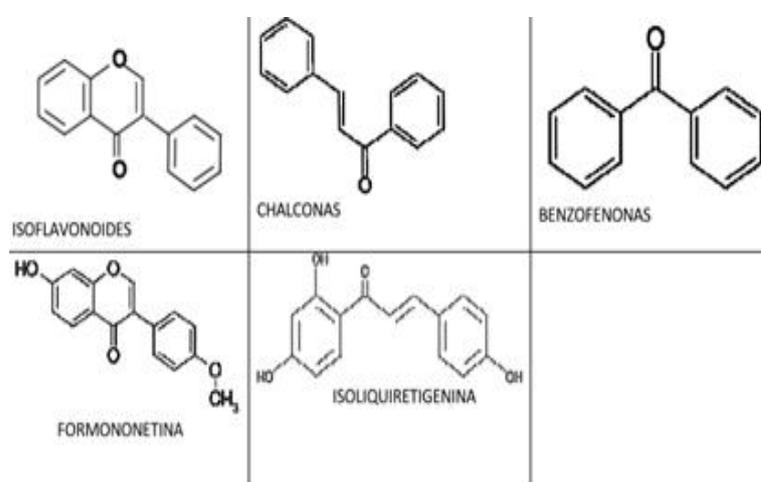


Figura 12: Estrutura química dos compostos químicos presentes na própolis vermelha
Fonte: Machado (2017, p. 17).

Righi; Negri; Salatino (2013), atrelam-se a essa discussão explicando que as diferenças notáveis são frequentemente encontradas entre as amostras de própolis, não apenas de locais distantes, mas também de locais próximos, e às vezes na mesma localidade. Entre as amostras de própolis verde parece haver uma gradual variação na proporção de substâncias derivadas do mevalonato (terpenoides, incluindo sesqui e triterpenoides) e os derivados típicos de compostos de *shikimate* (fenólico, prenilado ou não). Por exemplo, na área de distribuição de própolis verde brasileira (Região Sudeste) existem amostras de diferentes localidades, algumas com cor verde profunda, outras verde escuro e outros negros; muitas vezes, as amostras verdes contêm alto nível de compostos fenólicos, enquanto o escuro e o preto contêm principalmente triterpenóides.

O estudo feito por Mountassir e colaboradores (2014) foi o primeiro a revelar o efeito analgésico da própolis negra marroquina, usando o teste placa quente, teste de contorção e

teste de formalina. Assim, foi possível observar que a água extraída da própolis preta marroquina causou um efeito analgésico. O mesmo resultado para a própolis brasileira pode sugerir que o extrato de água de própolis contém produtos que podem exercer efeito analgésico através da ativação de mecanismos centrais, pode conter mais componentes hidrofílicos do que outras própolis. Esses constituintes podem ter efeitos sinérgicos, que leva a própolis a ter diferentes medicamentos farmacológicas atividades.

Segundo Fianco (2014) a própolis verde é a mais popular e estudada. Sua principal fonte vegetal lhe confere cor esverdeada. Os componentes típicos da própolis verde são os compostos prenilados e derivados do ácido cinâmico (estando entre eles a artepelina C, ácido p-cumárico e drupanina), flavonoides, ácido benzoico, ácidos alifáticos e ésteres, além de possuir alcanos e terpenoides.



Figura 13: Própolis verde bruta

Fonte: Fianco (2014, p. 17).

A Figura 14 apresenta os compostos derivados do ácido cinâmico mais abundantes na própolis verde. A artepelina C é o composto mais popular e importante relatado em estudos, pois confere a este tipo de própolis diversas atividades biológicas. É observado a partir da consulta dos trabalhos encontrados na literatura, que os mesmos referem-se à própolis verde, sendo que apenas nos últimos anos a própolis vermelha tem sido objeto de estudo (SANTOS et al, 2015). De acordo com Ássimos (2014), a própolis vermelha vem demonstrando várias atividades biológicas e pode valer cinco vezes mais que a própolis verde. O produto chega a custar R\$ 500 o quilo no mercado externo.

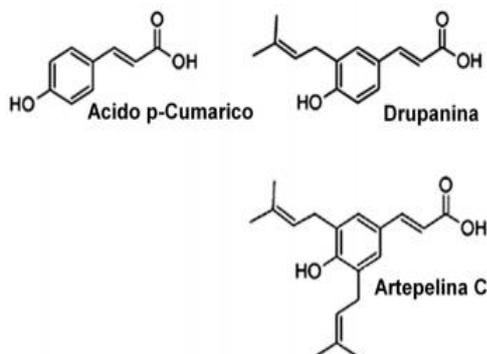


Figura 14: Principais compostos presentes na própolis verde
Fonte: Fianco (2014, p. 18).

A Figura 15 apresentará uma amostra de Própolis Vermelha (A) e Própolis verde (B).

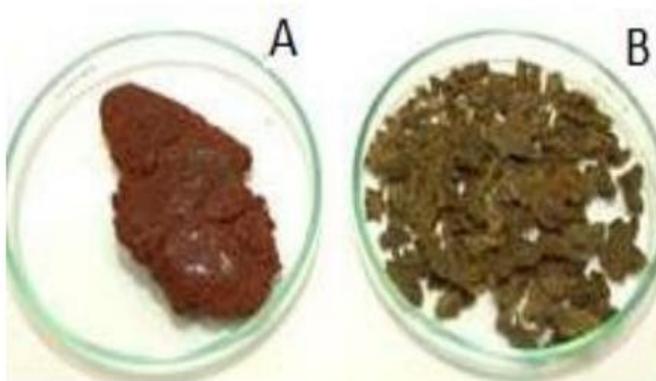


Figura 15: Amostra de Própolis Vermelha (A) e Própolis verde (B)
Fonte: Araujo (2014, p. 26).

Com base em Pippi (2014), extratos de própolis verde e vermelha foram incorporados em filmes de curativo à base de colágeno e verificou-se uma reparação tecidual mais rápida e melhor na cicatrização de queimaduras cutâneas em ratos, sem causar alergia ou efeitos tóxicos. A variedade vermelha foi a que proporcionou melhores resultados.

Já no caso da própolis amarela, Herrera (2016), diz que ela tem sido menos estudada em termos de sua fonte vegetal. Os constituintes químicos de maior destaque que apresentam os extratos desta amostra são os compostos alifáticos, tais como alcoóis triterpênicos e acetatos. Com relação a própolis de cor marrom, o autor explica que esta variedade tem sua origem botânica da *Clusiarosea (Copey)* pertencente à família *Guttiferae (Clusiaceae)* e apresenta em sua composição química benzofenonas poli-isopreniladas tais como:

xanthochimol, guttiferona E, propanolona A, pluketione A e nemorosona. Além de outros compostos como mucronulatol, escrobiculatona A e escrobiculatona B. Diante dessas informações, é importante salientar também, que a própolis brasileira ainda é objeto de estudo para o tratamento do câncer.

3.4 Propriedades medicinais e farmacológicas da própolis

Entre os anos de 1950 e 1960, a própolis começou a ser empregada no tratamento de problemas de saúde em alguns países do leste da Europa (Polônia e República Tcheca) e em 1980, em países situados no oeste da Europa, Américas do Sul e Norte e o Japão. Na metade da década de 80, se tornou importante na medicina complementar e alternativa, sendo atualmente usada na indústria farmacêutica (SOUZA, 2016).

Kawakita et al. (2015), argumentam que a própolis vêm sendo utilizada na indústria farmacêutica e alimentícia na forma de alimentos funcionais. O ser humano tem utilizado o produto para fins medicinais, por apresentar propriedades biológicas como antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatória, imunomodulatória, hipotensiva, cicatrizante, anestésica, anticâncer, anti-HIV, anticariogênica, dentre outras.

Várias funções de própolis foram amplamente investigadas por ensaio *in vitro* ou *in vivo*. Algumas funções confirmadas apontam o potencial antibacteriano, antiviral, antifúngico, anticancerígeno, imunomodulador, anti-inflamatório e antioxidante. Além dessas funções, há também uma atividade biológica menos explorada da própolis, que é como antiemético (FIKRI et al., 2018).

A própolis de origem de abelhas sem ferrão demonstra seu potencial terapêutico, como a atividade antimicrobiana, antioxidante e antitumoral. Além disso, entre as atividades biológicas da própolis de *Apis mellifera*, destacam-se a antibacteriana, antiviral, antifúngica e antiparasitária. Todo esse potencial biológico atribui-se a um sinergismo que ocorre entre os constituintes presentes na sua constituição como os compostos flavonoides, ácidos fenólicos e seus ésteres. A atividade antiviral da própolis e seus derivados já foram descritos frente a vírus de importância em medicina e medicina veterinária como o herpes vírus humano tipo 1 (HSV1) e dois, vírus da imunodeficiência humana (HIV), vírus da influenza aviária, Herpes Vírus Bovino (BoHV-5) e o Parvovírus Suíno (PPV) e demonstraram resultados promissores da própolis frente a vírus patogênicos para humanos e animais (PETER et al., 2017).

Borges et al. (2014) atrela-se a essa discussão, acrescentando que as propriedades biológicas da própolis têm sido associadas à sua composição química e, foi constatado que em amostras de própolis européias a composição química é bastante similar, visto que as abelhas do hemisfério norte são muito seletivas na coleta de resinas, principalmente da espécie *Populus alba Salicaceae*.

Ainda de acordo com Borges et al. (2014), compostos químicos de própolis brasileira já foram isolados e identificados, tais como, flavonóides (flavonóis, flavonas e flavanonas), ácidos fenólicos e ésteres fenólicos e, suas concentrações variam dependendo da flora da região de coleta e a variabilidade genética da abelha. Desse modo, a classificação da própolis brasileira está inserida em doze grupos principais, destes grupos, a própolis do tipo-6 apresentou elevada atividade antimicrobiana, antioxidante e antitumoral, vale salientar também que um novo tipo de própolis foi identificado e denominado de Própolis Vermelha.

Segundo Salgueiro; Castro (2016), os flavonoides e ácidos fenólicos são as principais classes de substâncias fenólicas, cujas relações estrutura-atividade antioxidante em sistemas aquosos ou lipofílicos têm sido extensivamente relatadas. Ocorrendo naturalmente, espera-se que esses polifenóis ajudem a reduzir o risco de várias doenças, incluindo câncer e doenças cardiovasculares, devido à sua atividade antioxidante.

Os antioxidantes são compreendidos por De-Melo et al. (2014), como quaisquer substâncias que, quando presentes em baixas concentrações, em relação ao substrato oxidável, retardam ou inibem, consideravelmente, a sua oxidação. Os antioxidantes exógenos, quando presentes na dieta em quantidades significativas, contribuem para a prevenção de doenças graves e crônicas, como alguns tipos de câncer, cardiopatias, distúrbios metabólicos, doenças neurodegenerativas e enfermidades inflamatórias associadas à formação de radicais, durante o processo de oxidação.

Segundo Vargas; Arndt (2014), apesar de amostras de própolis de origens diferentes terem composições diferentes, elas têm atividades antimicrobianas parecidas, uma vez que, esse efeito é de primordial importância para a sobrevivência da colmeia. O gel de própolis brasileiro, utilizando solução etanólica de própolis 10%, em pacientes com diagnóstico de estomatite protética. Todos os pacientes tratados com gel de própolis tiveram remissão clínica completa do edema e eritema causado pela estomatite, aplicando-o quatro vezes ao dia por uma semana. Apesar da eficácia clínica, essa formulação continha etanol, aumentando a

probabilidade de efeito irritante sobre a mucosa. Porém, possivelmente pelo pouco tempo de uso, não houveram efeitos colaterais relatados e nenhuma irritação foi registrada.

A própolis apresenta toxicidade contra células cancerígenas e atividade antioxidante, antiviral, antiúlceras, cicatrizante e antibiótica frente às bactérias gram-positivas, devido ao alto teor de flavonóides está diretamente ligado ao poder antioxidante, e verificou-se que a fração clorofórmica apresentou maior atividade. Ainda possui uma ação anti-séptica, antifúngica, antipirética, adstringente, antiinflamatória e anestésica; e também tem ação comprovada frente ao *Bacillus subtilis* e *Candida albicans* (BISPO JUNIOR et al., 2012).

As infecções causadas por leveduras do gênero *Candida* são chamadas candidíase ou candidose, são classificadas em superficiais, com acometimento cutâneo e mucoso, até infecções profundas, disseminadas, de alta gravidade, a exemplo da candidemia, em pacientes imunocomprometidos. Diante do que foi dito por Bezerra (2015), vários estudos têm comprovado a ação da própolis sobre leveduras, em especial sobre *Candida albicans*, o que por sua vez, vem chamando a atenção de pesquisadores de todo o mundo para o uso da própolis, sobretudo, pelas suas propriedades terapêuticas: antimicrobiana, anti-inflamatória, imunomoduladora, antioxidante, antitumoral e antiviral.

Conte (2017), aponta que a própolis pode induzir aumento na atividade antimicrobiana de macrófagos contra *Paracoccidioides brasiliensis*, contra *Samonella Typhimurium*, de monócitos contra *Candida albicans*, e células dendríticas (DCs) contra *Streptococcus mutans*. Além de apresentar outras atividades sobre o sistema imunológico, sendo capaz de modular os eventos iniciais da resposta imune, induzindo a expressão de moléculas importantes no desenvolvimento da resposta imunológica, como os receptores semelhante a Toll (TLR)-2 e TLR-4, a molécula co-estimulatória CD80 e citocinas pró e anti-inflamatórias, modulando vias do sistema complemento, ativando o fator de transcrição NF-κB, bem como aumentando a produção de anticorpos.

Pippi (2014), mostra que algumas as bactérias sensíveis à própolis, são as seguintes: *Escherichia coli*, *Brucella melitensis*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus mutans*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus sp.*, *Micrococcus luteus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Shigella flexneri*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enteritidis*, *Serratia marcescens*, *Providencia stuartii*, *Morganella morganii* e *Providencia stuartii*.

Apesar de ser um produto importante no campo farmacêutico e na medicina, a própolis não pode ser considerada um remédio para todas as doenças. Porém, algumas espécies de microrganismos de importância econômica para os reinos vegetal e animal são listadas como susceptíveis à ação antibiótica de extratos de própolis de diferentes regiões do globo, como pode ser observado na Tabela 4.

Bactéria	Importância
<i>Aerobacter aerogenes</i>	Infecções nosocomiais; infecções oportunistas.
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Patógeno grave de nozes, uva para vinhos, frutas, beterraba, rabanete
<i>Alcaligenes sp.</i>	Septicemia hospitalar em pacientes imunocomprometidos
<i>Bacillus brevis</i>	Oxida monóxido de carbono aerobicamente; raramente associado a doenças infecciosas
<i>Bacillus cereus</i>	Compete com outros microrganismos, tais como a Salmonella e a Campylobacter no intestino; Causa intoxicação alimentar
<i>Bacillus megatherium</i>	Solubiliza fosfatos naturais existentes no solo, disponibilizando o fósforo para as plantas cultivadas
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	Pertússis ou coqueluche
<i>Branhamella catarrhalis</i>	Meningite, Pericardite e pneumonia
<i>Cellulomas fimi</i>	Conversão de celulose em glicose
<i>Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis</i>	Apodrece o tecido vascular dentro de tubérculos de batata
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenterites; Apendicite; meningite; Septicemia
<i>Enterococcus faecalis</i>	Infecção urinária, meningite e bacteriemia
<i>Erwinia carotovora subsp. (carotovora)</i>	Manchas de aparência aquosa e amolecimento dos tecidos circundantes; ataca todas as partes da planta
<i>Helicobacter pylori</i>	Gastrite
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Bactéria hospitalar, potencializada em hospedeiros com baixa imunidade
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bactéria hospitalar, potencializada em hospedeiros com baixa imunidade
<i>Pseudomonas. savastanoi pv. Savastanoi</i>	Ataca um grande número de plantas; formação nodulos é induzida por ácido indolacético durante a biossíntese pela bactéria
<i>Rhodococcus equi</i>	Pneumonia necrotizante
<i>Salmonella sp.</i>	Infecções sistêmicas; febre tifóide; gastroenterite
<i>Salmonella typhimurium</i>	Fermentadora de lactose
<i>Staphylococcus aureus</i>	Endocardite; Osteomielite; Pneumonia
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Faringite; celulite; Fasciite necrosante
<i>Streptococcus mutans</i>	Desenvolvimento de caries
<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i>	Podridão negra de Cruciferae; lesões necróticas que se estende desde as margens da folha e escurecimento dos tecidos vasculares

Fungo	Importância
<i>Aspergillus flavus</i>	Infecções oportunistas como a aspergilose (colonização das vias e do trato respiratório) e alergias respiratórias
<i>Candida tropicalis</i>	Candidíase
<i>Cândida albicans</i>	Candidíase
<i>Geothrichum candidum</i>	Infecções pulmonares ou bronco pulmonares
<i>Micrococcus lysodeikticus</i>	Flora da pele de mamíferos
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Dermatofitoses no couro cabeludo
<i>Trichopyton rubrum</i>	Causador de dermatomicoses superficiais
<i>Trichophyton tonsurans</i>	Fungo dermatófito
Alga	Importância
<i>Prototheca zopfii</i>	Mastite bovina

Tabela 4: Listagem de microrganismos de importância sanitária e econômica que se apresentaram susceptíveis aos efeitos de tratamentos realizados com extratos de própolis.

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2015, p. 06-07).

De acordo com Pippi (2014), a própolis possui atividade contra *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli*, mostrando sua eficácia como um agente anti-úlceras; além de apresentar capacidade anti-protozoária, uma vez que, já foi possível constatar que própolis inibe *Trypanossoma cruzi*, *Trichomonas vaginalis*, *Giardia lamblia*, *Giardia duodenalis* e *Toxoplasma gondii*.

Tendo em vista o estudo de Tomazzoli (2015), a análise da ação antimicrobiana de própolis oriundas de diferentes regiões do Brasil (Botucatu-SP, Mossoró-RN e Urubici-SC) revelou resultados distintos para *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*. A própolis de Botucatu mostrou-se mais eficiente contra *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Enterococcus sp.* Para *E. coli*, a própolis mais eficaz foi a de Urubici e para *Pseudomonas aeruginosa* a de Mossoró. Essas discrepâncias estão relacionadas ao local de produção da própolis, com consequente heterogeneidade na sua composição química.

O autor ainda destaca que a atividade antiviral da própolis brasileira na região de fronteira com o Uruguai, sul do Brasil, também foi identificada, especificamente contra o HIV. Os compostos melliferone (novo triterpenoide), os ácidos morônico, anwuweizônico, betulônico, 4- hidroxí-3-metoxipropiofenona, 4-hidroxí-3-metoxibenzaldeído, 3-(3, 4-dimetoxifenil)-2-propenal, 12-acetoxi tremetona, ácido 3 β -hidroxí 3- desoximorônico e ácido 3-O-(3', 3'dimetil succinil) morônico foram isolados e testados quanto à atividade anti-HIV

em linfócitos H₉. O ácido morônico apresentou atividade anti-HIV significativa (TOMAZZOLI, 2015).

Os compostos fenólicos são os responsáveis pelas características de interesse farmacológico da própolis. Deste modo, este material produzido somente pelas abelhas é de significativo interesse tecnológico na busca por novos fármacos naturais, que tragam novas alternativas no combate a microrganismos mais resistentes, tais como infecções bacterianas (DIEDRICH et al., 2015). Para *Candida albicans* há ação comprovada da própolis como antifúngico (VARGAS; ARNDT, 2014).

Pordeus et al (2014), acrescentam ainda que os flavonóides quando associados aos ácidos fenólicos e ésteres, aldeídos fenólicos e cetonas são considerados os mais importantes compostos antimicrobianos da própolis. Outros compostos são óleos voláteis e ácidos aromáticos (5 a 10%), ceras (30-40%), resinas, bálsamo e pólen que é uma rica fonte de elementos essenciais como magnésio, níquel, cálcio, ferro e zinco.

Pereira et al. (2015), citam também outras diversas atividades desempenhadas pela própolis, como propriedades hepatoprotetoras, analgésica, atividade estrogênica, atividade antiangiogênica e regenerativa de cartilagem e ossos, através do estímulo na proliferação de condrócitos. Com relação às propriedades de regeneração tecidual como cicatrização de úlceras, feridas e hepatoproteção, possivelmente estão relacionadas com a atividade antioxidativa da própolis. Quando os radicais livres são produzidos, eles dificultam ou mesmo impedem que ocorra a regeneração das células no local. A remoção dos mesmos pelos flavonoides da própolis permite que o órgão ou tecido doente possa se regenerar normalmente.

Souza (2016), diz que a função imunomoduladora da própolis foi evidenciada por diversos autores que adicionaram a própolis a vacinas inativadas de herpesvírus bovino tipo 5 BoHV-5 visando avaliar seu efeito adjuvante. Foi observado que os bovinos que receberam vacina com própolis apresentaram níveis significativamente mais elevados de anticorpos em relação ao grupo controle sem própolis. Ocorreu a resposta imune celular nos camundongos que receberam a vacina com a própolis e, posteriormente, verificaram incremento na resposta imune celular e humoral nos camundongos que receberam vacinas contendo extrato etanólico associado ao antígeno (SuHV-1) e hidróxido de alumínio. Outros efeitos benéficos promovidos pela própolis, ao sistema imune de camundongos foram o aumento na permeabilidade das membranas mitocondriais, aumento na atividade dos linfócitos *Natural*

Killer (NK), atividade imunossupressora, aumento no número total de linfócitos T auxiliares, dentre outros.

Pereira et al. (2015), falam que a própolis possui propriedades anti-inflamatórias, as quais atuam contra doenças do sistema muscular articular e outros tipos de inflamações, infecções, reumatismos e torções. São conhecidas substâncias capazes de inibir a inflamação como ácido salicílico, apigenina, ácido felúrico e galangina, foram identificadas na própolis. A atividade anti-fúngica da própolis em diferentes espécies de *Candida* e os efeitos da época do ano na atividade das própolis brasileira em *Candida albicans* e *Candida tropicalis*. Diferentes métodos *in vitro* são usados para análise de extratos de própolis contra espécies de *Candida*. A atividade anti-fúngica de extratos de própolis foram testadas *in vitro* em *Cryptococcus neoformans* e *Candida albicans*.

Segundo Bezerra et al. (2015), a busca por novos agentes antifúngicos em escala crescente a partir de fontes naturais e a própolis emerge como importante acoplada a uma ampla diversidade de compostos ativos, muitos ainda desconhecidos, com propriedades biológicas relatadas, que podem possibilitar a descoberta de novas moléculas bioativas para processos de tratamento da doença bucal. A gama de atividades biológicas da própolis é maior em áreas tropicais do mundo, refletindo a diversidade de plantas dessas regiões. Devido à diversidade da flora, as própolis do Brasil foram agrupadas em 12 grupos diferentes, de acordo com a composição química e atividades biológicas.

4 METODOLOGIA

A metodologia refere-se à preocupação instrumental, que trata do caminho para a ciência tratar a realidade teórica e prática e centra-se, geralmente, no esforço de transmitir uma iniciação aos procedimentos lógicos voltados para questões da causalidade, dos princípios formais da identidade, da dedução e da indução, da objetividade, entre outras situações (OLIVEIRA, 2011).

A pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica do tipo exploratória realizada através de consulta em revistas, artigos científicos nacionais e internacionais, dissertações, monografias, teses e outras produções acadêmicas que abordem a temática em questão.

Marconi; Lakatos (2010) descrevem a pesquisa bibliográfica como sendo o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Tem por finalidade fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações. Pode ser considerada como primeiro passo de toda a pesquisa científica. Quanto ao fundamento exploratório, Andrade (2009), diz que este consiste no primeiro passo de todo trabalho científico, e é através desta que se avalia a possibilidade de desenvolver um bom estudo sobre determinado tema.

Oliveira (2011), acrescenta que esse tipo de pesquisa é desenvolvida a partir de material elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre determinada temática. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de fornecer ao investigador um instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se.

O período de busca concentrou-se nos meses de abril de 2017 a abril de 2018, utilizando-se das bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Eletronic Library On Line* (SCIELO) e Google Acadêmico.

A escolha dos textos ocorreu mediante a leitura dos mesmos, a fim de confirmar a técnica proposta. Com relação aos critérios de inclusão da pesquisa: os trabalhos utilizados na revisão de literatura deviam ser datados dos últimos 6 anos, ou seja, de 2012 a 2018 e deviam estar completos. No que se refere aos critérios de exclusão: foram excluídos os trabalhos que

não estivessem dentro do período estipulado, que apresentassem somente o resumo ou estivessem incompletos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A própolis chama a atenção da humanidade desde os primórdios da nossa civilização, visto que, esse material possui uma ampla aplicabilidade e inúmeros benefícios à saúde, servindo desde o fortalecimento da imunidade até o tratamento contra o câncer, tendo ainda uma ampla eficácia contra vírus como o do herpes e da gripe, bactérias como a *H. pylori* e *Salmonella*, e também contra fungos como a *Candida albicans*.

Na colmeia, a própolis preenche espaços, como falhas e rachaduras, além de ser usada para embalsamar insetos ou outras abelhas intrusas que porventura entrem na colmeia; além de recobrir as células que guardarão os ovos colocados pela rainha. A própolis é primordial para a colmeia, pois tem a importante função de eliminar os micro-organismos e outros agentes infecciosos.

Pensando a respeito da importância da própolis, a dissertação em questão, foi pensada visando conhecer melhor os tipos de própolis, os seus locais de origem, a sua aplicabilidade e valor para o mercado brasileiro, tendo em vista também a sua utilização na indústria farmacêutica e medicinal, por possuir atividade antioxidante, antitumoral, antiinflamatória, hepatoprotetora, anestésica local, imunoestimuladora, antimutagênica, entre outras.

Dessa forma, a pesquisa possibilitou ter acesso as mais variadas bibliografias que abordassem a temática, sendo possível perceber que o tema “Própolis”, vem sendo bastante

discutido ao longo dos últimos e que uma gama maior de publicações abordam a própolis verde e/ou vermelha.

Diante de tudo que foi exposto ao longo da revisão, conclui-se que estudos dessa natureza são necessários para servirem de base para pesquisas posteriores sejam elas experimentais, laboratoriais ou de campo, visando uma maior elucidação das outras variedades de própolis, uma vez que, esse material é riquíssimo e pode ser explorado pelas mais variadas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ARAUJO, J. M. E. **Caracterização química e atividade leishmanicida dos extratos hidroetanólicos de própolis vermelha e *Dalbergia ecastophyllum* (Fabaceae)**. 2014. 53p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2014. Disponível em:
<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3013/1/JALTAIRA_MONTALVAO_ETINGER_ARAUJO.pdf>.

ÁSSIMOS, A. A. **Avaliação da Concentração e dos Tipos de Flavonoides na Própolis Utilizando Métodos Quimiométricos de Classificação e Calibração**. 2014. 103p. Dissertação [Mestrado]. Belo Horizonte, 2014. Disponível em:
<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/SFSA-9LKH22/disserta__o_ariane__ssimos.pdf?sequence=1>.

BEZERRA, A. M. F. et al. Red Propolis Antifungal Action on Species of *Candida* of the Oral Cavity. **International Archives of Medicine**, v. 8, n. 136, 2015. Disponível em:
<<https://imed.pub/ojs/index.php/iam/article/view/1176/870>>.

BEZERRA, K. K. S. **Leveduras vaginais e ação antifúngica do extrato de própolis vermelha**. 2015. 57p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, 2015. Disponível em:
<<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/viewFile/80/72>>.

BORGES, E. C. et al. Caracterização química de extratos etanólicos de própolis com atividade inibitória do crescimento de estafilococos isolados de mastite bovina. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 08, n. 01: p. 1040-1153, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/1271/1121>>.

CARDOSO, M. N. et al. Avaliação de atividade mutagênica de amostras de própolis vermelha do Estado de Sergipe (Brasil) pelo Teste de Mutação e Recombinação Somática em *Drosophila melanogaster*. **Scientia Plena**, v. 11, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/2065/1104>>.

BISPO JUNIOR, W. et al. Atividade antimicrobiana de frações da própolis vermelha de Alagoas, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 03-10, jan./jun., 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/4589/11065>>.

CASTRO, M. L. et al. Própolis do sudeste e nordeste do Brasil: influência da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1512-1516, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n7/02.pdf>>.

CONTE, F. L. **Ação imunomoduladora da própolis na apresentação antigênica**. 2017. 23p. Dissertação [Mestrado]. Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP. Botucatu, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148927/conte_fl_me_bot_parc.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

CORDEIRO, A. R. et al. Composição química de duas variedades de própolis dos campos gerais do Paraná. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 5, n. 1, p.21-27, jul., 2015. Disponível em: <<http://www.rbas.com.br/index.php/rbas/article/view/278/255>>.

COSTA, A. S. et al. Levantamento dos estudos com a própolis produzida no estado da Bahia. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, 2014.

CUNHA, L. C. et al. A própolis no combate a tripanossomatídeos de importância médica: uma perspectiva terapêutica para doença de Chagas e Leishmaniose. **Revista de Patologia Tropical**, v. 40, n. 2, p. 105-124, abr.-jun., 2011.

DE-MELO, A. A. M. et al. Capacidade antioxidante da própolis. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 341-348, jul./set. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v44n3/a04v44n3.pdf>>.

DIEDRICH, C. et al. **Atividade antibacteriana de extrato etanólico de própolis produzido por abelhas**. III Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR-DV. 3ª Semana Acadêmica de Ciências Biológicas. Dois Vizinhos-PR, out., 2015. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/view/1346/861>.

FARIAS, P. M. **Extração e caracterização do extrato de palma forrageira e avaliação do potencial antioxidante em modelo de lesão gástrica induzida por etanol**. 2016. 74p.

Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/21538/1/2016_dis_pmfarias.pdf>.

FERREIRA, J. M. **Características sensoriais, físico-químicas e atividade biológica da própolis produzida no semi-árido do estado do Rio Grande do Norte**. 2015. 91p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró, 2015. Disponível em: <http://bdtd.ufersa.edu.br/bitstream/tede/378/1/JoselenaMF_DISSERT.pdf>.

FERREIRA, V. U. **Avaliação do efeito antileucêmico de amostras de 4 municípios do Rio Grande do Sul**. 2014. 31p. Monografia [Graduação]. Universidade Federal do Pampa. São Gabriel, 2014. Disponível em: <<http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riufc/551/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20efeito%20antileuc%C3%AAmico%20de%20amostras%20de%20pr%C3%B3polis%20de%20%20munic%C3%ADpios%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul.pdf>>.

FIANCO, A. L. B. **Estudo sobre a atividade antifúngica e antioxidante de extratos de própolis obtidos com CO₂ supercrítico**. 2014. 64p. Dissertação [Mestrado]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3255/1/458199.pdf>>.

FIKRI, A. M. et al. Antiemetic Activity of Trigona spp. Propolis from Three Provinces of Indonesia with Two Methods of Extraction. **Pharmacogn J.**, v. 10, n. 1, p.120-122, 2018. Disponível em: <<http://www.phcogj.com/sites/default/files/PharmacognJ-10-120.pdf>>.

HERRERA, Y. F. **Atividade citotóxica de amostras de própolis brasileira e cubana contra células tumorais humanas**. 2016. 101p. Tese [Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2016. Disponível em: <https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/144975/frionherrera_y_dr_bot_int.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

INOUE, H. T. et al. Produção de própolis por diferentes métodos de coleta. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v. 15, n. 2, p. 65-69, 2007. Disponível em: <<http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2015-2/htiemiiinoue.pdf>>.

ÍTAVO, C. C. B. F. et al. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.5, p.898-905, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/30810/S1516-35982009000500017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

KAWAKITA, E. T. et al. Avaliação da vida útil do extrato hidroalcoólico de própolis mantido sob diferentes temperaturas de armazenamento. **Asa – Atas de Saúde Ambiental**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 33-46, jan./abr., 2015. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/asa/article/view/27683/29066>>.

KOLC, C. S. M. **Composição química de própolis amarela do Mato Grosso do Sul: comparação com os tipos de própolis verde, vermelha e marrom**. 2014. 138p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava, 2014. Disponível em:

<<http://tede.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/tede/294/1/PR%20CHRISTIANE%20SCHINEIDER%20MACHADO%20KOLC.pdf>>.

LUZ, M. N. C.; FRAGA, E. G. S. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de própolis vermelha frente ao *propionibacterium acnes***. X Mostra Científica da Farmácia. Quixadá: Centro Universitário Católica de Quixadá, 2016. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.fcrs.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/1224/991>>.

MACHADO, B. A. S. et al. Estudo prospectivo da própolis e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes depositados no Brasil. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão/SE, v. 2, n. 3, p.221-235, 2012. Disponível em: <<http://revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/view/45/96>>.

MACHADO, N. A. F. Desenvolvimento e análise sensorial de bolo enriquecido com soro de leite e microencapsulado de própolis vermelha. 2017. 70p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2017.

MACIEL, R. S. S. **Contribuição ao estudo fitoquímico de *Dalbergia ecastophyllum*(L.) Taub. (Fabaceae)**. 2016. 144p. Tese [Doutorado]. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/9485/2/arquivototal.pdf>>.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINEZ, O. A; SOARES, A. E. E. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.4, p.982-990, out./dez., 2012. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/40090/S1519-99402012000400006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

MENDONÇA, L. S. et al. Influência da coloração de frações cromatográficas na atividade antimicrobiana de própolis vermelha. **Scientia Plena**, v. 7, n. 10, 2011. Disponível em: <<https://scientiaplenu.org.br/sp/article/view/517/195>>.

MOUNTASSIR, M. Antinociceptive Activity and Acute Toxicity of Moroccan Black Propolis. **International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)**, v. 3, issue 2, feb., 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Abdelmajid_Zyad/publication/262602996_Antinociceptive_Activity_and_Acute_Toxicity_of_Moroccan_Black_Propolis/links/0deec5383e3ca02b5a000000/Antinociceptive-Activity-and-Acute-Toxicity-of-Moroccan-Black-Propolis.pdf>.

NASCIMENTO, E. A. et al. Um marcador químico de fácil detecção para a própolis de Alecrim-do-Campo (*Baccharis dracunculifolia*). **Revista Brasileira de Farmacognosia (Brazilian Journal of Pharmacognosy)**, v. 18, n. 3, p. 379-386, jul./set., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v18n3/a12v18n3>>.

OLINTO, F. A. **Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera L.* africanizadas no sertão paraibano.** 2014. 62p. Universidade Federal De Campina Grande. Pombal, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/viewFile/72/33>>.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração.** 2011. 72p. Universidade Federal de Goiás. Catalão: UFG, 2011. Disponível em: <https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>.

OLIVEIRA; S. C.; ANDOLFATTO, S. **Otimização do processo de extração de compostos bioativos da própolis produzida por abelhas geneticamente modificadas.** 2014. 54p. Monografia [Graduação]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2199/1/PB_COQUI_2013_2_16.pdf>.

PACKER, J. F; LUZ, M. M. S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia (*Brazilian Journal of Pharmacognosy*)**, v. 17, n. 1, p. 102-107, jan./mar., 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n1/a19v17n1>>.

PEGORARO, A. et al. **Aspectos práticos e técnicos da apicultura no sul do Brasil.** 2017. 282p. Universidade Federal Do Paraná. Curitiba, 2017. Disponível em: <<http://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45536/Aspectos%20pr%C3%A1ticos%20e%20t%C3%A9cnicos%20da%20apicultura%20no%20Sul%20do%20Brasil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

PEREIRA, D. S. et al. Histórico e principais usos da própolis apícola. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 11, n. 2, p. 01-21, abr–jun., 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1022907/1/Historico.pdf>>.

PEREIRA, D. S. et al. Mitigação do comportamento de abandono de abelhas *Apis mellifera L.* em apiários no Semiárido Brasileiro. **ACTA- Apícola Brasileira**, Pombal, v. 02, n. 2, p.01 - 11, dez., 2014. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/APB/article/view/3507/3172>>.

PETER, C. M. et al. Atividade antiviral e virucida de extratos hidroalcoólicos de própolis marrom, verde e de abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*) frente ao herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e ao vírus da diarreia viral bovina (BVDV). **Pesq. Vet. Bras.**, v. 37, n. 7, p. 667-675, jul., 2017. Disponível em: <http://130.211.64.33/pdf_artigos/16-10-2017_18-18Vet%202302%20pvb-4833.R1%20LD.pdf>.

PIPPI, B. **Avaliação da capacidade de *Candida parapsilosis* e *Candida glabrata* desenvolverem resistência fenotípica à própolis vermelha brasileira e ao fluconazol e avaliação de sua atividade antifúngica em associação com fluconazol e anidulafungina.** 2014. 145p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto

Alegre, 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/153005/000941297.pdf?sequence=1>>.

PORDEUS, C. R. et al. Atividade Antimicrobiana da Própolis: Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Garanhuns, v.4, n.1, p. 19-23, jan-dez, 2014.

PORTILHO, D. R.; et al. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica da própolis produzida no estado do Tocantins. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.6, n. 2, Pub.1, abr. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Hebert_Lima_Batista/publication/262725380_AVALI_AO_DA_ATIVIDADE_ANTIBACTERIANA_E_ANTIFUNGICA_DA_PRPOLIS_PRODUI_DA_NO_ESTADO_DO_TOCANTINS/links/02e7e53890d2b4a153000000.pdf>.

RIGHI, A. A. NEGRI, G. SALATINO, A. Comparative Chemistry of Propolis from Eight Brazilian Localities. **Hindawi Publishing Corporation - Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013.

RODRIGUES, M. S. A. **Biofilme a base de extrato de própolis vermelha e seu efeito na conservação pós-colheita de tomate tipo italiano**. 2015. 82p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, 2015. Disponível em: <<http://150.165.111.246/ojs-pombal/index.php/PPSA/article/viewFile/118/73>>.

SALGUEIRO, F. B.; CASTRO, S. R. Comparação entre a composição química e capacidade antioxidante de diferentes extratos de própolis verde. **Quim. Nova**, v. 39, n. 10, p. 1192-1199, 2016. Disponível em: <<http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/AR20160202.pdf>>.

SANTOS, F. C. C. **Utilização de extrato de própolis verde no resfriamento de sêmen equino**. 2014. 32p. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2014. Disponível em: <http://www.guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/3046/1/dissertacao_fernanda_santos.pdf>.

SANTOS, R. M. S. **Contribuição à elaboração de um guia das abelhas nativas do Brasil**. 2016. 222p. Universidade Federal de Campina Grande. Pombal, 2016. Disponível em: <<http://150.165.111.246/ojs-pombal/index.php/PPSA/article/viewFile/139/89>>.

SANTOS, F. H. P. et al. Avaliação antibacteriana dos extratos hexânico e metanólico de própolis vermelha encontrada no município Barra de Santo Antônio/AL. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Maceió, v. 2, n.3, p. 33-44, maio, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsbiosauade/article/view/1923/1255>>.

SANTOS, R. A.; GROSSI, S. F. **Apicultura: análise do setor com destaque a região de Ibitinga /SP**. VIII Sintagro – Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio. Jales, out., 2016. Disponível em: <<http://www.fatecjales.edu.br/sintagro/images/anais/tematica2/apicultura-analise-do-setor-com-destaque-a-regiao-de-ibitinga-sp.pdf>>.

SILVA, S. R. S.; BRAZ, H. M. F. S. Apicultura aliada à agricultura de subsistência como processo de aprendizagem no semi-árido sergipano. **Eventos**, X ENFOPE – Encontro Internacional de Formação de Professores, XI – Fórum Permanente Internacional de Inovação

Educacional. v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/index>>.

SILVA, A. P. R. et al. Uso terapêutico da pomada de própolis em diferentes feridas crônicas. **Revista Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, v. 7, n. 24, p. 40-46, jun., 2017. Disponível em: <http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/biologicas_e_saude/article/view/1160/925>.

SILVEIRA, C. C. S. M. **Efeitos neurocomportamentais e no estresse oxidativo em ratos tratados com extrato etanólico de própolis amarela**. 2015. 110p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal do Pará. Belém, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/7507/1/Dissertacao_EfeitosNeurocomportamentaisEstresse.pdf>.

SIMÕES, C. C.; ARAÚJO, D. B.; ARAÚJO, R. P. C. Estudo *in vitro* e *ex vivo* da ação de diferentes concentrações de extratos de própolis frente aos microrganismos presentes na saliva de humanos. **Revista Brasileira de Farmacognosia (Brazilian Journal of Pharmacognosy)**, v. 18, n. 1, p. 84-89, jan./mar. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rbfar/v18n1/a16v18n1.pdf>>.

SOARES, D. M. A. et al. O planejamento estratégico na apicultura: uma contribuição para a sustentabilidade. **INTESA – Informativo Técnico do Semiárido**, Pombal, v 10, n 2, p. 26 - 30, jul-dez., 2016. Disponível em: <<http://gvaa.org.br/revista/index.php/INTESA/article/view/4566/3963>>.

SOUSA, J. P.B. et al. Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia (Brazilian Journal of Pharmacognosy)**, v. 17, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbfar/v17n1/a17v17n1.pdf>>.

SOUZA, E. A. **Própolis na dieta de abelhas *Apis mellifera* L. e seu efeito no sistema imune, expressão de genes após o desafio bacteriano e detoxificação frente ao agroquímico Fipronil**. 2015. 73p. Tese [Doutorado]. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136048/000858918.pdf?sequence=1>>.

SOUZA, J. A. et al. A apicultura em Rondônia (Amazônia legal): estudo de caso sobre o arranjo produtivo local da apicultura no cone sul. **Revista Estudo & Debate**, Lajeado, v. 23, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1075/1047>>.

TOMAZZOLI, M. M. **Prospecção de fontes botânicas e avaliação do efeito da sazonalidade no perfil químico da própolis de São Joaquim (Santa Catarina)**. 2015. 144p. Dissertação [Mestrado]. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://150.162.242.35/bitstream/handle/123456789/160657/337987.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

VARGAS, C. M.; ARNDT, P. B. **Efeito da imersão em soluções de óleo de alecrim, óleo de rícino e extrato glicólico de própolis nas propriedades de uma resina acrílica incolor: Estudo longitudinal.** 2014. 52p. Monografia [Graduação]. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/135378/000986198.pdf?sequence=1>>.