

O USO DA PRÓPOLIS NO CONTROLE DE PRAGAS: UMA TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 04/07/2022

Kayque Ramon Bezerra Pereira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- UFRB
Cruz das Almas - Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4831864698161289>

Carize da Cruz Mercês

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- UFRB
Cruz das Almas - Bahia
<http://lattes.cnpq.br/3998366362249493>

Marilene Fancelli

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(Embrapa) Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas/BA.
<http://lattes.cnpq.br/4529940067300638>

Geni da Silva Sodré

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- UFRB
Cruz das Almas - Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6652025101719377>

RESUMO: A agricultura ocupa um papel de grande importância econômica e social que alavanca a economia brasileira. Entretanto, o controle de pragas na agricultura (CPA) ainda é um gargalo. Apesar de existir vários métodos de CPA os produtores acabam adotando o método convencional (uso de agrotóxicos) por se tratar de um método razoavelmente acessível e de uso imediato, mas que acaba desencadeando diversos problemas tanto a

saúde ambiental (Contaminação dos solos, água e os dos alimentos) quanto a saúde humana (contaminação na aplicação e no consumo de alimentos). O extrato de própolis pode ser utilizado como recursos viável e acessíveis, evitando dessa forma o uso indiscriminado de agrotóxicos que em sua grande maioria elevam os custos da produção e muitas vezes contribui para a contaminação ambiental. Pensando nisso, o objetivo desse trabalho foi construir uma revisão integrativa da produção científicas desenvolvida nos últimos 30 anos (1992 a 2022), sobre a utilização da própolis para o controle de pragas. Para a construção do trabalho foi realizada a consulta dos dados científicos em bancos de dados selecionados no Portal Periódicos da Capes, Na tentativa de estreitar a busca foram prefixadas palavras-chave. Para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os dados foram exportados para plataforma Rayyan QCRI (2016) e classificados criteriosamente de forma manual, posteriormente tabulados em planilhas eletrônicas para construção de gráficos e tabelas. Os resultados apontam um total de 1.703 (100%) referências encontradas, sendo 320 (18,8%) repetidas (encontrada mais de uma vez no campo de busca). Um total de 837 (49,14%) eram artigos, porém 827 (48,56%) foram excluídos, pois não compreenderam o objetivo de estudo e não se enquadravam nos critérios de inclusão estabelecidos, sendo incluídos apenas 10 (0,59%) de artigos dentro do tema de estudo. Diante do exposto o presente estudo ilustrou a escassez de trabalhos ligados a temática central. Ratificando a imprescindibilidade de mais estudos acerca da do uso da própolis no controle

de pragas em plantas além de investigações minuciosas que apresentem os compostos que atuam diretamente nesse controle.

PALAVRAS-CHAVE: Utilização de Própolis, Pragas em plantas, Controle Alternativo.

THE USE OF PROPOLIS IN PEST CONTROL: A SUSTAINABLE TECHNOLOGY

ABSTRACT: Agriculture occupies a role of great economic and social importance that leverages the Brazilian economy. However, pest control in agriculture (CPA) is still a bottleneck. Although there are several CPA methods, producers end up adopting the conventional method (use of pesticides) because it is a reasonably accessible method and of immediate use, but which ends up triggering several problems both to environmental health (contamination of soil, water and of food) and human health (contamination in the application and consumption of food). The propolis extract can be used as a viable and accessible resource, thus avoiding the indiscriminate use of pesticides, which for the most part increase production costs and often contribute to environmental contamination. With that in mind, the objective of this work was to build an integrative review of scientific production developed in the last 30 years (1992 to 2022), on the use of propolis for pest control. For the construction of the work, scientific data were consulted in selected databases on the Portal Periódicos da Capes. In an attempt to narrow the search, keywords were prefixed. To apply the inclusion and exclusion criteria, the data were exported to the Rayyan QCRI (2016) platform and carefully classified manually, later tabulated in electronic spreadsheets for the construction of graphs and tables. The results point to a total of 1,703 (100%) references found, of which 320 (18.8%) were repeated (found more than once in the search field). A total of 837 (49.14%) were articles, but 827 (48.56%) were excluded because they did not understand the purpose of the study and did not meet the established inclusion criteria, with only 10 included (0.59%) of articles within the study topic. In view of the above, the present study illustrated the scarcity of works related to the central theme. Ratifying the indispensability of further studies on the use of propolis in the control of pests in plants, in addition to detailed investigations that present the compounds that act directly in this control.

KEYWORDS: Use of Propolis, Pests in plants, Alternative Control.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores agrícolas do mundo, esse destaque também está associado à produção de alimentos e o domínio das regiões de conservação, que abrigam uma gama de biodiversidade (TISOTT; SCHMIDT, 2021).

Na contemporaneidade, a agricultura ocupa um papel de grande importância econômica e social que alavanca a economia brasileira, contribuindo para a geração de emprego e renda, e, conseqüentemente, para o progresso local. Isso ocorre devido à grande disponibilidade de recursos ecológicos aliados a desimpedimento para produção em grandes áreas (INÁCIO, 2022; CARVALHO et al., 2022), além das contribuições de instituições de pesquisa que dão assessoramento científico, técnico e tecnológico aos agricultores.

Entretanto, as ações antrópicas como: o uso desenfreado de agrotóxico nas áreas de produção e o plantio de grandes monocultivos aliado a um manejo da cultura deficitário, entre outros, favorecem a eliminação dos inimigos naturais e intensifica o surgimento de surto de pragas e doenças, contribuindo para a vulnerabilidade das culturas. Conseqüentemente, essas ações podem causar um declínio considerável na produção e mais à frente, perdas econômicas e ambientais (MASCARI, 2011; JUNIOR et al., 2022).

Estima-se que os prejuízos causados por insetos-praga nas culturas podem comprometer boa parte da produção agrícola. *Helicoverpa armigera*, por exemplo, está entre as principais pragas do mundo e pode comprometer seriamente a produção e gerar um prejuízo anual de 5 bilhões de dólares. Os impactos gerados por essa espécie podem prejudicar a exportação, a economia e a qualidade dos produtos, além de aumentar os custos de produção devido ao uso de agrotóxicos. Essa situação é vivenciada pelos agricultores brasileiros que são constantemente desafiados por diversas pragas em suas áreas de produção (GOMES; AVILA, 2017).

A produção agrícola convencional associada às ações antrópicas tem gerado diversos problemas socioambientais que interferem negativamente no cenário ambiental, bem como no conjunto da biodiversidade. Além disso, compromete não só a saúde ambiental como a saúde da humanidade, por esse motivo é de grande relevância repensar em novas formas de praticar a agricultura ou outras formas de produção que sejam respaldadas no cuidado com o meio ambiente e na conservação da biodiversidade, tal como no manejo ecológico dos recursos naturais que facilitem a implementação de uma agricultura que potencialize a biodiversidade ecológica (MASCARI, 2011; JUNIOR et al., 2022).

Nesse sentido, é importante buscar outros métodos de tornar sustentável a produção agrícola, por meio de técnicas ecológicas que prezam pela saúde ambiental e humana que vão desde o preparo do solo ao manejo e controle de pragas. A utilização do extrato de própolis no controle de pragas por exemplo, surge nessa perspectiva como uma estratégia ambientalmente correta devido a sua bioatividade e seu efeito potencializador e inseticida que permite o desenvolvimento de um produto natural, podendo ser usado em diversos tipos de cultivos.

O emprego de extratos de própolis e geoprópolis se apresenta como recursos acessíveis, evitando dessa forma o uso indiscriminado de agrotóxicos que em sua grande maioria elevam os custos da produção e muitas vezes contribuem para a contaminação ambiental (SILVA, 2021).

Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi construir uma revisão integrativa da produção científica desenvolvida nos últimos 30 anos (1992 a 2022), compilando dados relacionados à utilização da própolis para o controle de pragas, facilitando o acesso a essas informações que será um contributo para estudos sequenciais associados a esse conteúdo.

METODOLOGIA

O trabalho em questão trata-se de uma revisão integrativa, no qual foi realizado um levantamento de dados por meio da literatura em relação ao tema abordado. Para elaboração do presente estudo, foi inicialmente necessário elaborar a seguinte pergunta norteadora: “O extrato de própolis possui efeito no controle de pragas em plantas?”

A pesquisa foi realizada nos meses de janeiro a abril de 2022. Foram utilizados os seguintes critérios de seleção: artigos sem seleção de idioma, aplicando o filtro tempo compreendendo o período dos últimos 30 anos, ou seja, entre os anos de 1992 a 2022.

O critério de seleção das bases de dados baseou-se em Mercês et al. (2021). Foram selecionadas as bases de dados as quais as autoras mais encontraram referências devido à similaridade da temática. As bases de dados que compuseram a pesquisa foram: Academic Search Premier - ASP (EBSCO), AGRICOLA: NAL Catalog, Forestry Compendium (CABI Publishing), CAB Direct (CABI), ScienceDirect (Elsevier), Derwent Innovations Index - DII (Web of Science/ Clarivate Analytics), FSTA - Food Science and Technology Abstracts (EBSCO), JSTOR Arts & Sciences I Collection (Humanities), SCOPUS (Elsevier), SpringerLink.

As palavras-chave utilizadas na busca dentro das bases de dados foram: “propolis” and “pests”; “própolis” e “pragas”; “propolis” and “pests on plants”; “própolis” e “pragas em plantas”; “geopropolis” and “pests”; “geoprópolis” e “pragas”; “geoprópolis” and “pests on plants”; “geoprópolis” e “pragas em plantas”.

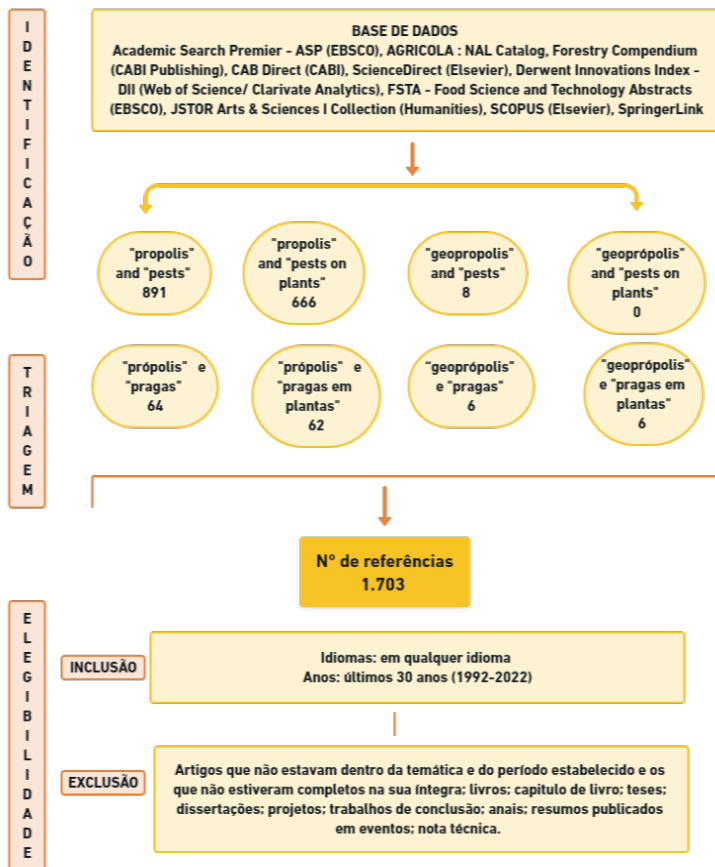


Figura1: Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos.

Como critério de inclusão, foram utilizados artigos de periódicos em qualquer idioma que se enquadravam dentro do tema estabelecido e nos últimos 30 anos. Os critérios de exclusão basearam-se na eliminação de artigos que não estavam dentro da temática e do período estabelecido e os que não estiveram completos na sua íntegra, livros, capítulos de livro, teses, dissertações, projetos, trabalhos de conclusão, anais, resumos publicados em eventos e notas técnicas. No processo de seleção dos artigos utilizados na pesquisa, com o intuito de analisar a associação com o problema a ser investigado, realizou-se uma leitura dos seus respectivos títulos, resumos e conteúdo na íntegra quando necessário. Após a seleção dos artigos incluídos, foi verificado se havia duplicatas entre eles.

Para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os dados foram exportados para plataforma Rayyan QCRI (2016) e classificados criteriosamente de forma manual, posteriormente tabulados em planilhas eletrônicas para construção de gráficos e tabelas.

Pretendendo analisar e avaliar a importância do tema abordado no presente trabalho, os resultados que aqui são apresentados foram estruturados segundo a proposta inicial de

organização dos dados. Foi realizada a busca de artigos na área científica em bases de dados com o propósito de demonstrar o número de publicações envolvidas nessa temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca dos dados nas bases de dados por meio das palavras-chave, resultou no total de 1.703 referências (Tabela 1).

BASE DE DADOS	"propolis" and "pests"	"própolis" e "pragas"	"propolis" and "pests on plants"	"própolis" e "pragas em plantas"	"geoprópolis" e "pragas"	"geoprópolis" e "pragas em plantas"	"geopropolis" and "pests"	"geoprópolis" and "pests on plants"	TOTAL
A. S. P. - ASP (EBSCO)	24	46	332	46	2	2	0	0	452
AGRICOLA	5	0	2	0	0	0	0	0	7
Forestry Compendium	12	0	0	0	0	0	0	0	12
CAB Direct	63	0	0	0	0	0	0	0	63
ScienceDirect	299	1	3	0	0	0	2	0	305
Web of Science	35	0	0	0	0	0	0	0	35
EBSCO	10	16	237	16	4	4	0	0	379
JSTOR Arts & Sciences	27	0	0	0	0	0	0	0	27
SCOPUS (Elsevier)	42	0	0	0	0	0	0	0	42
SpringerLink	374	1	0	0	0	0	6	0	381
TOTAL	891	64	666	62	6	6	8	0	1703

*Academic Search Premier - ASP (EBSCO), AGRICOLA : NAL Catalog, Forestry Compendium (CABI Publishing), CAB Direct (CABI), ScienceDirect (Elsevier), Derwent Innovations Index - DII (Web of Science/ Clarivate Analytics), FSTA - Food Science and Technology Abstracts (EBSCO), JSTOR Arts & Sciences I Collection (Humanities), SCOPUS (Elsevier), SpringerLink.

Tabela 1: Número de referências encontradas por base de dados de acordo com as palavras-chave utilizadas na pesquisa.

A palavra-chave que resultou em maior número de referências foi "propolis" and "pests", demonstrando que existe uma maior quantidade de trabalhos publicados (891 referências) com esse termo no campo busca, dentro da temática estabelecida no trabalho.

Após a seleção e exportação das referências para a plataforma Rayyan um total de 1.703 (100%) referências foram encontrados, sendo 320 (18,8%) repetidas (encontradas mais de uma vez no campo de busca). Um total de 837 (49,14%) eram artigos, porém 827 (48,56%) foram excluídos, pois não compreenderam o objetivo de estudo e não se enquadravam nos critérios de inclusão estabelecidos, sendo selecionados apenas 10 (0,59%) artigos dentro do tema de estudo (Figura 2).

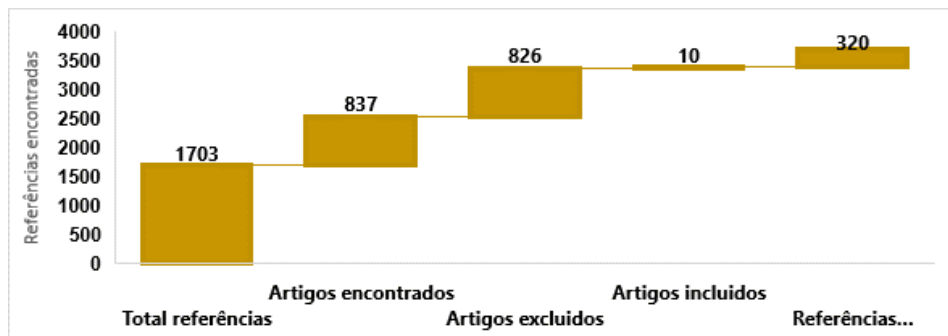


Figura 2: Distribuição das decisões para inclusão de acordo estabelecidas.

Fonte: autoral, 2022.

No processo de elegibilidade, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão para seleção dos artigos. A tabela 2 mostra quais foram os artigos incluídos e que se enquadram dentro dos critérios de elegibilidade, assim como informações detalhadas sobre tais artigos.

Titulo	Autores	Ano	Idioma	Revista	Base de dados	Palavras chaves
Effect of propolis extracts and <i>Bacillus thuringiensis</i> on leafminer fly <i>Liriomyza sativae</i> (Diptera: Agromyzidae)	Marouf et al.	2021	Inglês	Egyptian Journal of Plant Protection Research Institute	CAB Direct (CABI)	<i>Liriomyza sativae</i> , tomato crop, propolis, <i>Bacillus thuringiensis</i> and control.
Effect of propolis extract (bee glue) on <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Acari: Tetranychidae) under greenhouse conditions	El-sayed & Emam	2021	Inglês	Persian Journal of Acarology	Forestry Compendium	<i>Tetranychus urticae</i> , plant extracts, propolis, flavonoids, biological control, phenols, antioxidant activity.
Symbiosis interruption in the olive fly: effect Eof copper and propolis on <i>Candidatus Erwinia dacicola</i> Nesse	Bigiotti et al.	2019	Inglês	Journal of Applied Entomology	EBSCO. Academic Search Premier - ASP	adult mortality, antimicrobial activity, <i>Bactrocera oleae</i> , endosymbiont, natural compounds, real-time PCR
Evaluation of bee propolis and some plant products in the management of larger grain borer, <i>Prostephanus truncatus</i> (Coleoptera: Bostrichidae) in stored maize	Osipitan et al.	2018	Inglês	International Journal of Agriculture and Biosciences	Forestry Compendium	Propolis, leaf powder, Larger grain borer, grain damage

Bioinsecticidal effect of the flavonoids pinocembrin and quercetin against <i>Spodoptera frugiperda</i>	Napal & Palacios	2015	Inglês	Journal of Pest Science	Springer Link	Flavonoids, antifeedant, pinocembrin, quercetin, Lepidoptera Noctuidae
Toxicological and biological effects of propolis and three plant extracts on the Greater wax moth, <i>Galleria mellonella</i> L	Sanad & Mohanny	2015	Inglês	Egyptian Journal of Biological Pest Control	CAB Direct (CABI)	Plant extracts, propolis, <i>Galleria mellonella</i> , biological control, Biological aspects
Evaluation of the effectiveness of propolis and garlic in the management of maize weevil (<i>Sitophilus zeamais</i>) in stored maize (<i>Zea mays</i>) grains	Adeyemi & Osipitan	2014	Inglês	Munis Entomology & Zoology	CAB Direct (CABI)	Garlic, propolis, infestation, <i>Sitophilus zeamais</i> , synthetic insecticide
Propolis production by Honey bee <i>Apis mellifera</i> (Hymenoptera: Apidae) and its potential for the management of the Larger grain Borer <i>Prostephanus truncatus</i> (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) On Maize Grains	Osipitan et al.	2010	Inglês	Journal of Plant Protection Research	CAB Direct (CABI)	<i>Apis mellifera</i> , ethanol, propolis, <i>Prostephanus truncatus</i> , maize grain
Effect of the bee glue (propolis) on the calorimetrically measured metabolic rate and metamorphosis of the greater wax moth <i>Galleria mellonella</i>	Garedew et al.	2004	Inglês	Termochimica Acta	sciencedirect	<i>Galleria mellonella</i> , Propolis, insecticide Wax moth, calorimetry
Avaliação de biofertilizantes, extratos vegetais e diferentes substâncias alternativas no manejo de tripses em cebola em sistema orgânico	Gonçalves et al.	2004	Português	SciELO -Horticultura Brasileira	Forestry Compendium	<i>Allium cepa</i> , <i>Thrips tabaci</i> , agricultura orgânica, inseto, agroecologia

Tabela 2: Artigos incluídos no processo de elegibilidade.

Os dez artigos dentro do tema foram encontrados em dez base de dados e em dez periódicos diferentes (Tabela 2).

Sobre os artigos incluídos, foram analisados os anos de publicação ao longo dos últimos 30 anos. A figura 3 apresenta a distribuição dos artigos durante esse período.

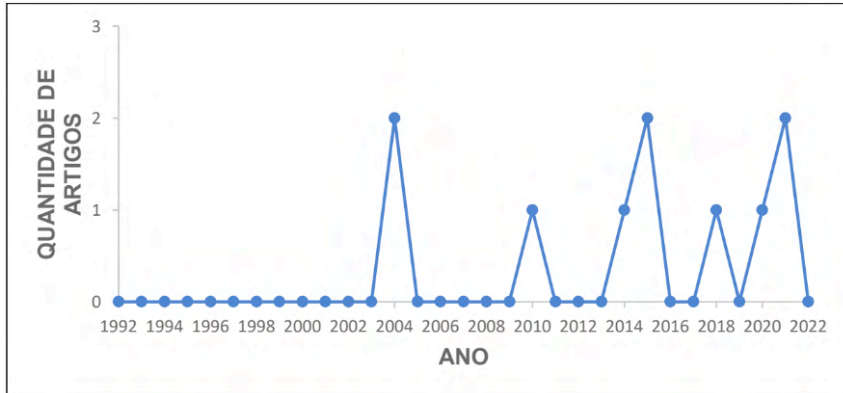


Figura 3: Distribuição temporal da quantidade de artigos encontrados entre os anos de 1992-2022.

USO DA PRÓPOLIS COMO MÉTODO DE CONTROLE DE PRAGAS EM PLANTAS

A utilização de agrotóxicos ainda é a principal abordagem técnica para o controle e prevenção de pragas agrícolas (PINGALI, 2012; FAO, 2016). No entanto, muitos desses compostos são conhecidos ou suspeitos de serem tóxicos para humanos e outros seres devido a sua alta atividade e toxicidade biológica (PERES et al., 2005; SANTOS et al., 2018). A estratégia mais promissora para a agricultura sustentável é substituir agroquímicos sintéticos (fertilizantes minerais, pesticidas) por preparações ecologicamente corretas que poderiam aumentar a proteção contra agentes bióticos, como patógenos e pragas (YANG et al., 2009).

Há alguns anos que pesquisadores e cientistas do Brasil e do mundo discutem a respeito da presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos e salientam a preocupação com o meio ambiente (LOPES e ALBUQUERQUE, 2021; BALLESTE e MANTELLI, 2020). Aliado a isso, a exigência cada vez maior do mercado consumidor por produtos saudáveis, obtidos a partir de técnicas de baixo impacto ambiental tem levado os pesquisadores a buscarem novas tecnologias para o controle de pragas e doenças de plantas (DI PIERRO e GARDA, 2008).

Entre as alternativas sustentáveis para controle de pragas, pode ser citada a própolis, que é um produto coletado de diversas partes das plantas, processado pelas abelhas e utilizado para proteger as colônias contra o ataque de patógenos (CAMPOS *et al.*, 2015; BONVEHÍ e GUTIÉRREZ, 2012).

A própolis é um produto extremamente complexo cuja composição e atividade biológica variam de região para região, dependendo da flora local, fenologia das plantas de origem e tempo de coleta (SAMPIETRO, BERTINI SAMPIETRO e VATTUONE, 2020) e que conseqüentemente influenciam nos aspectos quantitativos e qualitativos da própolis (AGÜERRO et al., 2010; HERRERA et al., 2010).

Vários estudos demonstraram o efeito antibacteriano e antifúngico da própolis devido ao seu alto teor de fenóis totais e flavonoides (ABO-ELYOUSR *et al.*, 2017; CIBANAL *et al.*, 2020). Entretanto, poucos estudos examinaram as propriedades inseticidas da própolis.

A própolis apresenta diversos agentes bioativos, como exemplo, ácidos fenólicos e seus ésteres, hidrocarbonetos, ácidos cafeicos, açúcares, terpenoides, elementos minerais e diversas classes de flavonoides, como kaempferol e quercetina (CARVALHO *et al.* 2011, FRANCHIN *et al.* 2018). Os flavonoides (flavonas, flavolonas e flavononas), são considerados os principais ativos biológicos encontrados na própolis (AGA *et al.*, 1994; BANKOVA *et al.*, 1995; GREENAWAY *et al.*, 1991; MARCUCCI *et al.*, 2001).

Alguns autores avaliaram quantitativamente amostras de própolis, oriundas de diferentes países, demonstrando claramente as diferenças na composição dessas amostras. Amostras de própolis obtidas de 14 países ao redor do mundo, foram avaliadas para determinação das concentrações de compostos fenólicos totais e flavonoides totais. Todas as amostras apresentaram maiores concentrações de fenólicos totais do que flavonoides totais. Além disso, os principais componentes das amostras foram: ácido cafeico, o ácido cumárico, ácido cinâmico derivados, pinobanksin, quercetina, apigenina, kaempferol, crisina, pinocebrin, galangina, ácidos cafeato, tectochrysin e artemillin (KUMAZAWA *et al.*, 2004).

Devido a sua composição, a própolis é um produto natural que vem demonstrando diversos potenciais de uso, não só por suas propriedades químicas, mas também como um impedimento físico para a penetração dos micélios dos fungos, devido à formação de um filme protetor sobre as folhas das plantas (PEREIRA *et al.*, 2015).

No estudo realizado por Omar *et al.* (2016), os autores demonstraram que Clorogênico foi o composto fenólico mais identificado e a Acacetina foi o principal componente flavonoide identificado na própolis em estudo. Os autores ainda afirmam que o extrato aquoso de própolis foi o material mais eficaz contra *Tetranychus urticae* e comprovaram eficácia do extrato de própolis aquoso contra pragas. Esses resultados podem afirmar que a própolis possui efeito acaricida.

Os inseticidas de origem botânica são geralmente específicos de pragas e são relativamente inofensivos para organismos não-alvo, incluindo o homem. Eles também são biodegradáveis e inofensivos ao meio ambiente. Além disso, ao contrário dos inseticidas convencionais que são baseados em um único ingrediente ativo, os inseticidas derivados de plantas compreendem uma série de compostos químicos que atuam de forma combinada nos processos comportamentais e fisiológicos. Assim, as chances de pragas desenvolverem resistência a tais substâncias são menos prováveis (SAXENA, 1987).

Amal *et al.* (2021) avaliaram o efeito do extrato de própolis em água e em álcool e *Bacillus thuringiensis* (BT) sobre larvas da traça do tomateiro *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). Esta praga é considerada uma das mais severas em todo o mundo, pois possui uma ampla gama de hospedeiros e pode promover a transmissão de patógenos

e perda de qualidade e rendimento da cultura. Os resultados indicaram que o extrato aquoso de própolis foi o material mais eficaz que os demais materiais, extrato etanólico de própolis e BT, contra larvas de *L. sativae* com diferentes concentrações. Esses resultados confirmam atividade inseticida da própolis.

Com os exemplos e comprovações científicas apresentados nesse trabalho, se faz necessário técnicas de produção de alimentos alternativas no sentido de modificar o ponto de vista de produção por caminhos mais sustentáveis, para garantir uma produção de alto nível com menor impacto. O uso de compostos naturais constitui-se como uma tecnologia viável em comparação ao método químico tradicional, principalmente por não contaminarem o ambiente e não deixarem nos produtos tratados resíduos tóxicos prejudiciais ao homem e aos animais.

Vários autores relatam que a utilização da própolis é ecologicamente viável e normalmente segura, tem efeito contra doenças e pragas em plantas, induz a resistência natural das plantas e pode prover proteção por um longo prazo para a cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da própolis na agricultura para controle de pragas pode ser considerada uma tecnologia sustentável e inovadora, que consegue potencializar o uso dos recursos naturais, pois diferente de outros métodos empregados, o seu uso consegue agregar diversos fatores positivos entre eles o baixo custo, não toxicidade para os seres humanos e o meio ambiente. Além de atender as demandas dos consumidores que buscam por produtos mais saudáveis, sustentáveis e livres de agrotóxicos.

Nesse sentido, esta pesquisa conseguiu evidenciar que o extrato de própolis possui efeito no controle de pragas em plantas, para isso, foi necessário revisar autores que trataram dessa temática. A princípio foi observado que, mesmo com a confirmação de que a utilização de agrotóxicos é prejudicial aos seres humanos e ao meio ambiente, uma vez que ficam resíduos de agrotóxicos nos alimentos, essa técnica ainda se faz presente no controle de pragas devido à facilidade de acesso e ao tempo de resposta sobre a praga.

Entretanto, considerando as discussões expostas no presente estudo, é possível avaliar que é legítimo atuar no controle de pragas sem trazer prejuízos aos humanos e ao meio ambiente. O uso da própolis é capaz de atuar potencialmente no combate de insetos, sem causar danos à saúde ambiental e humana, uma vez que é um produto natural.

Em suma, o presente estudo ilustrou a escassez de trabalhos ligados à temática central, ratificando a imprescindibilidade de mais estudos acerca do uso da própolis no controle de pragas em plantas, além de investigações minuciosas que apresentem os compostos que atuam diretamente nesse controle.

REFERÊNCIAS

ABO-ELYOUSR, A.M *et al.* Effectiveness of Egyptian propolis on control of tomato bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 124, n. 5, p. 467-472, 2017.

AGA, H. *et al.* Isolation and identification of antimicrobial compounds in Brazilian propolis. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v. 58, n. 5, p. 945-946, 1994

AGÜERO, María Belén *et al.* Argentinean propolis from *Zuccagnia punctata* Cav. (Caesalpinieae) exudates: phytochemical characterization and antifungal activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 1, p. 194-201, 2010.

AMAL, E.M. *et al.* Effect of propolis extracts and *Bacillus thuringiensis* on leafminer fly *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). **Egyptian Journal of Plant Protection Research Institute**, v. 4, n. 2, p. 222-229, 2021.

BALLESTE, Victoria Medeiros; MANTELLI, Jussara. Presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos: um enfoque no pimentão e pepino. **Geografia em Atos (Online)**, v. 2, n. 17, p. 44-63, 2020.

BANKOVA, V. *et al.* Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. **Zeitschrift für Naturforschung C**, v. 50, n. 3-4, p. 167-172, 1995.

BONVEHÍ, J. S.; GUTIÉRREZ, A. L. The antimicrobial effects of propolis collected in different regions in the Basque Country (Northern Spain). **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 28, n. 4, p. 1351-1358, 2012.

CAMPOS, J. F. *et al.* Antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, and cytotoxic activities of propolis from the stingless bee *Tetragonisca fiebrigi* (Jataí). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2015, 2015.

CARVALHO, A. A. *et al.* In vivo antitumoural activity and composition of an oil extract of Brazilian propolis. **Food Chemistry**, v. 126, n. 3, p. 1239-1245, 2011.

CARVALHO, Leandro Vinícios; DE ALMEIDA, Roselaine Bonfim; DA SILVA, Jonathan Gonçalves. Análise dos financiamentos para a agricultura familiar na região sul e seus estados. DRd-Desenvolvimento Regional em debate, v. 12, n. ed. esp. Dossie, p. 89-116, 2022.

CIBANAL, I. L. *et al.* Chemical characterization and in vitro antimicrobial activity of honeybee propolis and *Scaptotrigona jujuyensis* geopropolis against tomato pathogenic bacteria. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 5, p. 1799-1808, 2020.

CIBANAL, I. L. *et al.* Propolis extract and oregano essential oil as biofungicides for garlic seed cloves: in vitro assays and synergistic interaction against *Penicillium allii*. **Journal of Applied Microbiology**, 2021.

DI PIERO, R.M.; PASCHOLATI, S.F. Efeitos dos cogumelos *Lentinula edodes* e *Agaricus blazei* na interação entre plantas de tomate e *Xanthomonas vesicatoria*. **Summa Phytopathologica**, v.30, p.57-62, 2004.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura); Occurrence, sources and toxicological significance of pesticide residues in food grains, 2016.

FRANCHIN, M. *et al.* The use of Brazilian propolis for discovery and development of novel anti-inflammatory drugs. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 153, p. 49-55, 2018.

GOMES, E. S.; AVILA, C. J.; SANTOS, V. Pragas: hóspedes famintos. **Embrapa Agropecuária Oeste- Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2017.

GREENAWAY, W. *et al.* Identification by gas chromatography-mass spectrometry of 150 compounds in propolis. **Zeitschrift für Naturforschung C**, v. 46, n. 1-2, p. 111-121, 1991.

HERRERA, Christian L. *et al.* The antifungal effect of six commercial extracts of Chilean propolis on *Candida* spp. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 37, n. 1, p. 75-84, 2010.

INÁCIO, Iago Luciano Estevam. Efeitos da pandemia COVID-19 na agricultura familiar em Mariana-MG. 2022.

JÚNIOR, Pedro Alves Pimenta *et al.* Manejo Agroecológico de Pragas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 2, 2022.

KUMAZAWA, S.; HAMASAKA, T. & NAKAYAMA, T. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. **Food Chemistry**, v. 84, p. 329-339, 2004.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Desafios e avanços no controle de resíduos de agrotóxicos no Brasil: 15 anos do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, p. e00116219, 2021

MARCUCCI, M. C. *et al.* Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, n. 2, p. 105-112, 2001.

MERCÊS, Carize da Cruz; NEVES, Vanessa Santos Louzado; MACHADO, Cerilene Santiago; CORDEIRO, Clara Freitas; D'ÁVILA, Leilane Silveira; SODRÉ, Geni Da Silva. Utilização da Própolis no Controle de Fitopatógenos: Uma Revisão Integrativa. In: Mota, Danyelle Andrade; Silva, Clécio Danilo Dias da; Almeida, Lays Carvalho de (org.). **Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade**. Ponta Grossa - PR: Atena, 2021. p. 208 -2020.

OMAR, Sabrien *et al.* Effects of *Bacillus thuringiensis* Cry Toxin, propolis extracts and silver nanoparticles synthesized by soil fungus (*Fusarium oxysporum*) against two species of *Tetranychus* spp. (Acari: Tetranychidae). **Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology**, v. 7, n. 12, p. 283-289, 2016

PEREIRA, C. S. *et al.* Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis. **Ceres**, v. 55, n. 5, 2015.

PERES, Frederico *et al.* Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 27-37, 2005.

PINGALI, P. L.; Green Revolution: impacts, limits, and the path ahead. **Proceedings of The National Academy of Sciences**, v. 109, n. 31, p. 12302-12308, 2012.

SAMPIETRO, Diego Alejandro; BERTINI SAMPIETRO, Maria Sofia; VATTUONE, Marta Amelia. Efficacy of Argentinean propolis extracts on control of potato soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp.

Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 100, n. 12, p. 4575-4582, 2020.

SANTOS, Vilma Constanca Fioravante dos et al. O uso de agrotóxicos e suas implicações para a saúde humana e ambiental: enfrentamento local. **Saúde coletiva, desenvolvimento e (in) sustentabilidades no rural**. Porto Alegre: UFRGS, 2018. p. 181-95, 2018.

SAXENA, R. C. Antifeedants in tropical pest management. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 8, n. 4-5-6, p. 731-736, 1987.

SILVA, M. C. D. S. O Uso de Agrotóxico no Sítio Riacho Do Umbuzeiro no Município de São João–Pe. Mulher, educação e ciência, p. 98. 2021.

TISOTT, Sirlei Tonello; SCHMIDT, Verônica. Expansão e intensificação das culturas agrícolas no Bioma Cerrado na Região Centro-Oeste do Brasil. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 3, p. 2280-2294, 2021.

YANG, Jungwook; KLOPPER, Joseph W.; RYU, Choong-Min. Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. **Trends in plant science**, v. 14, n. 1, p. 1-4, 2009.