



Aplicação de extrato de própolis na agricultura

Cassiano Spaziani Pereira¹, Willian Daróz Matte¹ e Pedro Henrique Bianquini Venâncio¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. E-mail: caspaziani@yahoo.com.br (Autor correspondente).

Palavras-chave:

compostos fenólicos
bactérias fitopatogênicas
fungos fitopatogênicos
sustentabilidade

RESUMO

A própolis vem ganhando espaço em várias áreas da ciência, porém a sua aplicação na agricultura, é um tema recente e quase desconhecido. Na área de agronomia os trabalhos buscam explorar principalmente as propriedades antibióticas e antifúngicas da própolis, mas outros usos vêm sendo propostos, tais como nutrição de plantas, controle de pragas (como ácaros) e até mesmo redução de estresse hídrico nas plantas. Apesar das inúmeras utilidades já comprovadas e propostas, existem muitas dúvidas, principalmente quanto ao preparo do extrato, composição química mais adequada para determinado uso, formas de aplicação, porcentagens de própolis bruta no extrato, dose de mínima eficiência, eficiência, etc. Diante do exposto, o objetivo desta revisão bibliográfica é apresentar a origem e composição química da própolis, metodologia de confecção do extrato de própolis, dose mais eficiente, no controle de fungos, bactérias fitopatogênicas e redução de estresse hídrico. Pelos estudos, pode-se verificar que a diferença na composição da própolis ocorre principalmente devido à variabilidade da composição vegetal nos arredores das colmeias, que as abelhas forrageiam e a composição química é bastante complexa e variável tanto em termos de concentração como substâncias químicas presentes. Na extração, ainda existem muitas lacunas a serem estudadas, entre elas a melhor forma de obtenção do extrato, havendo dúvidas sobre o melhor extrator, com falta de consenso na literatura. Sobre a eficiência desta tecnologia, existem inúmeros trabalhos com resultados promissores, que permitem implantação da tecnologia no campo estando estes trabalhos concentrados nas culturas do café, feijão, pepino e tomate.

Key words:

phenolic compounds
pathogenic bacteria
fungi pathogenic
sustainability

Propolis extract application in agriculture

ABSTRACT

Propolis has been ground in various areas of science, but its application in agriculture, is a recent and almost unknown subject. In agronomy work mainly seek to explore the antibiotic and antifungal properties of propolis, but other uses have been proposed, such as plant nutrition, pest control (such as mites) and even reducing water stress in plants. Despite numerous utilities proven and proposals, there are many questions, particularly for the preparation of the extract, most appropriate chemical composition for a particular use, application forms, crude propolis extract in percentages, dose minimum efficiency, efficiency, etc. Given the above, the purpose of this literature review is to present the origin and chemical composition of propolis, making methodology of propolis extract, more effective dose in the control of fungi, plant pathogenic bacteria and reduce water stress. During the study, it can be seen that the difference in propolis composition occurs mainly due to the variability of vegetable composition in the vicinity of the hive, the bees forage and chemical composition is quite complex and variable in terms of both concentration and chemicals gifts. In the extraction, there are still many gaps to be studied, including the best way to obtain the extract, with questions about the best puller, with lack of consensus in the literature. On the efficiency of this technology, there are numerous studies with promising results, which allow implementation of technology in the field and these jobs concentrated in coffee crops, beans, cucumber and tomato.

Introdução

A própolis é produzida pelas abelhas, que coletam exsudados de diversas partes das plantas, como gemas vegetativas, botões florais e fluidos resinosos. Após a coleta, em seu aparelho bucal as abelhas formam esta substância de odor balsâmico, com colorações variadas (MARCUCCI, 1996).

O nome própolis veio do grego (*pro*=a favor e *polis*=cidade). Os primeiros relatos de utilização da própolis são do ano 300 anos antes de Cristo, pelos egípcios na mumificação de corpos faraós. Na mesma época os gregos também a utilizavam a própolis, na cura de feridas (PARK et al., 2004). Atualmente a utiliza-se própolis em várias áreas, explorando suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatória, cicatrizante, anestésica, antiviral, anti-carcinogênica, anti-oxidante e apesar disso, seu uso comercial não tem aumentado sendo considerado artesanal, atribuindo-se este fato principalmente a composição da própolis, que possui muitos fatores de variação, dentre estes a origem da resina vegetal, coletada pelas abelhas nas imediações da colmeia (CASTRO et al., 2007). Segundo Koo (1996) a composição botânica ao redor das colmeias é fundamental na composição química da própolis, que chega a apresentar mais de 350 diferentes tipos no Brasil. Além disso, pode-se citar também a época do ano de coleta e a variabilidade genética das abelhas (TAVARES et al., 2006; NASCIMENTO et al., 2008).

Os principais compostos químicos já identificados na própolis são: ácidos ésteres alifáticos e aromáticos, açúcares, álcoois, aldeídos, ácidos-graxo, aminoácidos, esteroides, cetonas, charconas e di-hidrocharconas, flavonoides (flavonas, flavonóis e flavononas), terpenóides, proteínas, vitaminas B1, B2, B6, C, E e minerais, substâncias que favorecem o desenvolvimento das plantas e controlam a atividade de fungos e bactérias fitopatogênicas (MARCUCCI, 1996; PARK et al., 1996; BANKOVA et al., 2000; MENEZES, 2005).

O problema da oferta de própolis no Brasil é cultural, os apicultores direcionam as colmeias para a produção de mel e poucos para própolis. Hoje se

estima que o país produza em torno de 100 toneladas anuais, mas estes valores multiplicariam muitas vezes, se a própolis viesse a ganhar novas aplicações. Outro fator é que quase 100 % da própolis comercial brasileira vai abastecer países orientais como China e Japão (MACHADO et al., 2012).

Apesar da tradição e consagração milenar do uso medicinal e farmacológico da própolis, outros usos vêm sendo propostos, dentre estes pode-se citar na área veterinária, como controle de parasitas (SOUZA et al., 2013) e na agricultura, como extrato, principalmente extrato etanólico de própolis (EEP), diluído em água e aplicado via foliar ou na forma de pastas no controle de fungos fitopatogênicos (PEREIRA et al., 2008).

Pereira et al. (2008) afirmam que o EEP, aplicado via foliar contribui para a formação de um filme protetor diminuindo a entrada e esporulação de fungos e possui compostos que são considerados anti-fúngicos, além de impedir a perda de água pelas plantas, diminuindo a transpiração das plantas. Diante do exposto anteriormente, o objetivo do trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico, sobre a composição da própolis, formas de preparo do extrato etanólico de própolis (EPP), resultados já atingidos no controle de bactérias, fungos fitopatogênicos e outros benefícios identificados com as pesquisas de aplicação de EEP em plantas cultivadas.

Desenvolvimento

Formação e Composição química e física da própolis

A própolis é uma substância de coloração e consistência variada, composta basicamente de resinas e bálsamos (55%), cera (30%), óleos voláteis (10%) e pólen (5%), que formam uma substância complexa, heterogênea, com variação de elementos químicos, componentes e suas concentrações (WOISKY & SALATINO, 1998).

A própolis possui metabólicos secundários de plantas, tais como: flavonoides, ácidos graxos, fenóis, ácidos aromáticos, ácido benzoico, ácido cafeico, ácido ferúlico, sesquiterpenos, aminoácidos,

vitaminas e elementos químicos como Ca, Mn, Cu, Zn, Al, Ni, Pb, B, N, Mg e Fe (MARCUCCI, 1996; PARK et al., 1998; MENEZES, 2005; RUBIRA, 2008; SILVA, 2009).

Praticamente todos os nutrientes, estes estão presentes, mas em pequenas proporções. Pereira et al. (2014) determinaram a composição química de uma própolis oriunda do litoral paranaense: N=11,90 g.kg⁻¹; P=8,90 g.kg⁻¹; k=2,50 g.kg⁻¹; Ca=1,90 g.kg⁻¹; mg= 0,50 g.kg⁻¹; S=40 g.kg⁻¹; Cu=5,60 mg.kg⁻¹; Zn=24 mg.kg⁻¹; Mn=166 mg.kg⁻¹; Fe=195 mg.kg⁻¹.

Em relação às características físicas, a coloração, depende da composição vegetal de sua origem, com tons esverdeados, marrom avermelhados, chegando até mesmo à cor preta. Em Minas Gerais/São Paulo, por exemplo, existe a própolis esverdeada, oriunda do forrageio pelas abelhas da espécie vegetal alecrim *Baccharis dracunculifolia* DC. (ALENCAR et al., 2005). Vermelha amarronzada na Bahia, amarela no Rio Grande do Sul, marrom no Paraná (PARK et al., 2000) e no Mato Grosso, segundo Loureiro (2008) a própolis apresenta cores escuras, de marrom à preta, textura maleável, resinosa e aroma balsâmico. O aroma é balsâmico característico variando de uma amostra para outra, a textura é moldável à pegajosa (MARCUCCI, 1996). A consistência do produto varia de acordo com a temperatura. Abaixo de 15°C a própolis é dura e quebradiça, acima de 30°C e macia e maleável e entre 35 e 60°C se torna uma substância viscosa, mas deve-se ressaltar que altas temperaturas alteram a consistência, mas não suas propriedades antimicrobianas (RUBIRA, 2008).

A composição físico-química distinta da própolis brasileira vêm gerando interesse por parte de países do oriente, que adquirem a própolis, em busca de qualidade para preencher os requisitos exigidos para exportação, sendo a própolis verde brasileira a mais aceita no mercado internacional (LOUREIRO, 2008).

As pesquisas com própolis no Brasil se intensificaram a do ano 2000, através dos pesquisadores, Dr. Masaharu e Dr. Park da Universidade Estadual de Campinas, estes classificaram a própolis brasileira em 12 grupos distintos, através de técnicas de espectrofotometria

de absorção na região UV-visível associando-a a sua atividade biológica, tais como atividade antimicrobiana e antioxidante (PARK et al., 2000). Em 2012 foi acrescentado um novo grupo, a própolis vermelha dos Manguezais de Alagoas (MACHADO et al., 2012; CASTRO et al., 2007).

Para entendermos a complexibilidade botânica da própolis brasileira, Matos (2012), estudando a composição de pólenes presentes em amostras de própolis no litoral norte do estado da Bahia, verificaram 59 tipos polínicos, pertencentes a 19 famílias e 36 gêneros botânicos, sendo as famílias a *Fabaceae*, com nove tipos de pólenes, a *Asteraceae* com sete, *Rubiaceae* e *Myrtaceae* com seis e cinco tipos polínicos, respectivamente.

Formas de obtenção do extrato de própolis

A própolis bruta contém substâncias solúveis em óleo ou em água. Entretanto, a maioria dos componentes da própolis é solúvel em óleo, por isso, o método de extração de própolis mais utilizado é em álcool etílico hidratado como solvente, devido à baixa solubilidade em água e moléculas apolares em grande quantidade que a compõem (KONISHI et al., 2004).

Varias literaturas descrevem procedimentos de extração de própolis, utilizando diferentes solventes extratores em diferentes concentrações (ADELMANN, 2005), mas para as aplicações na agricultura sempre são utilizados o etanol ou a água como solvente.

O método mais eficiente atualmente de preparo de EEP foi utilizado por Pereira et al. (2014) no controle de antracnose do feijoeiro com 10% de própolis bruta e 90% de álcool hidratado, a 92%. Para acelerar o processo os autores seguiram metodologia proposta por Park et al. (1998), que produziram o extrato com 2 gramas de própolis triturada e 25 mL de etanol com 90% de álcool em recipiente lacrado a 70°C em banho maria por 30 minutos e sob agitação constante. Ao final do processo, o extrato ficou em decantação por três dias e o sobrenadante separado do sedimentado ao fundo do recipiente, estando o extrato pronto para aplicação.

O extrato aquoso foi proposto por Bianchini & Bendendo (1998), confeccionado pela trituração de 100g de própolis bruta em 1 L de água destilada, sob agitação por 1 ou 2 minutos, logo após a solução foi filtrada em papel de filtro Whatman nº 1, por processo a vácuo. Apesar deste processo de obtenção ter apresentado atividade biológica, deve-se atentar que a água não extrai todos os compostos da própolis.

Extrato de própolis no controle alternativo de bactérias

A própolis tem sido muito estudada como antibiótico, porém, pouco se sabe sobre sua eficiência no controle de bactérias fitopatogênicas.

O estudo pioneiro no Brasil foi realizado por Bianchini & Bedendo (1998), os autores verificaram que extratos aquosos nas doses de 0,1; 1,0 e 10% de própolis bruta inibiram parcialmente *Erwinia chrysanthemi*, e a concentração de 10% inibiu totalmente as bactérias *Agrobacterium tumefaciens*; *Clavibacter michiganensis*; *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*. Entretanto a *Pseudomonas syringae* mostrou-se insensível ao extrato. Outra descoberta interessante foi que a própolis incorporada ao meio, antes ou após ser autoclavado, não teve alterações na sua atividade biológica, mostrando-se não ser termosensível, o que permite a sua armazenagem mesmo em ambientes de clima potencialmente desfavoráveis.

Loureiro et al. (2014), verificaram em laboratório, através do método disco-difusão em ágar, que duas própolis de duas regiões do Mato Grosso (Comodoro e Cáceres), controlam as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Streptococcus pyogenes*. Os autores também estudaram a ação antibiótica do mel, mas não verificaram nenhum efeito bactericida.

Pereira et al. (2014) observaram atividade antibacteriana em três diferentes extratos de própolis de três regiões do Amazonas, sobre três isolados bacterianos denominados PAX, MAX e RAS, vindo os autores a concluir que a própolis pode ser uma importante opção aos produtores da Amazônia como controle natural de patógenos em plantas.

Baldin et al. (2014), utilizando três EEPs com própolis de três regiões do estado do Paraná (Laranjeiras do Sul (Centro-Sul), Marechal Cândido Rondon (Oeste) e Maringá (Noroeste)), preparados conforme metodologia de Pereira et al. (2008), 16% de própolis bruta, 84% de álcool etílico 70%, após a mistura em liquidificador por 1 minuto e repouso de 15 dias, com posterior filtragem do EEP. Avaliaram as doses 0; 0,05; 0,1; 0,5; 1,0; 2,5 e 5%, dos EEPs, que reduziram o crescimento da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, de forma linear, não havendo diferença entre as própolis e verificando-se que os EEPs induzem a síntese de faseolina, composto considerado segundo os autores indutor de resistência a doenças em plantas (Figura 1).

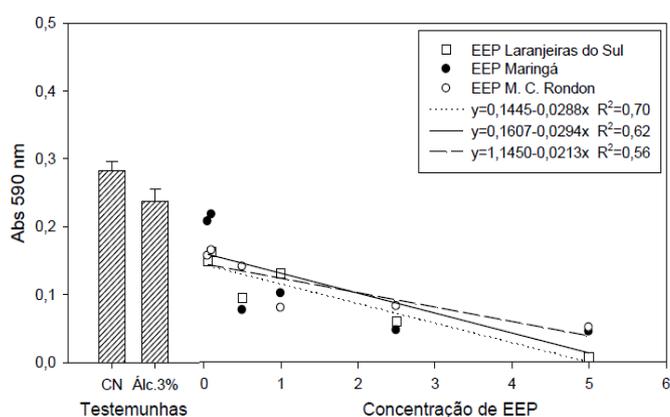


Figura 1. Desenvolvimento de cultura de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em diferentes concentrações EEP. Testemunhas: meio caldo nutriente (CN) e meio caldo nutriente 3% álcool. Fonte: Baldin et al., 2014.

Aplicação de EEP na cultura do café

Pereira et al. (2001), foram os pioneiros na abordagem do controle de fungos fitopatogênicos com EEP. Os autores verificaram que um EEP da região de Lavras-MG, com 16% de própolis bruta e 84% de etanol com 92 °GL reduziu à germinação de uredinosporos, de *Hemileia vastatrix* L., agente causal de uma das principais doenças do cafeeiro, a “ferrugem do cafeeiro”. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Lavras (UFLA) em agosto de 2001 e foram avaliadas as concentrações: 0 (testemunha); 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 e 16 mL de EEP.L⁻¹ de água destilada.

Ao se misturar as diluições de EEP com os uredíniosporos da ferrugem, em lâminas escavadas dentro de placas de petri umedecidas, verificou-se que: na concentração de 2 mL.L⁻¹ de água houve redução de 99% na germinação de esporos em relação a testemunha e a partir de 4 mL a germinação dos esporos foi de 0% (PEREIRA et al., 2001). Com os resultados em laboratório o próximo passo dos pesquisadores foi estender as pesquisas para condições de casa de vegetação e a campo.

Pereira et al. (2008) realizaram dois experimentos entre 2003 e 2004, com o objetivo de estudar o efeito do EEP aplicado via foliar no controle da cercosporiose *Cercospora coffeicola* L. e da ferrugem do cafeeiro. No primeiro experimento, em casa de vegetação, no ano de 2003, o objetivo foi determinar o efeito da própolis sobre a cercosporiose. Para isso Avaliou-se 11 diluições de EEP em água, confeccionado com 16% de própolis bruta, a saber: (0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,6; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 5,0%) aplicadas quinzenalmente durante da germinação até as plantas atingirem quatro pares de folhas.

Segundo Pereira et al., (2008) o EEP reduz a incidência da cercosporiose, diminuindo em 44,78% a porcentagem de folhas lesionadas por plantas e 44,5% o número de folhas infectadas por planta em relação a testemunha. O EEP também reduziu a severidade da doença, reduzindo o número de lesões por planta em 29,86%. Determinou-se ainda que o EEP reduz a área foliar lesionada, obtendo-se a dose de máxima eficiência na concentração de 1,79% do EEP em água, com redução de 76% (Figura 2a e 2b).

No ano de 2004 realizou-se o segundo experimento, desta vez a campo, numa lavoura de café com 8 anos de plantio, da cultivar 'Rubi', Pereira et al. (2008), desta vez com o objetivo de verificar o efeito do EEP sobre a ferrugem do cafeeiro. Os autores testaram três concentrações da própolis bruta de 2,52, 16 e 28% em álcool produzindo três diferentes extratos, que foram diluídos em água na calda de aplicação nas proporções de 0, 1, 2, 3 e 4%. Aplicou-se os tratamentos duas vezes espaçadas de 30 dias. Verificou-se redução na incidência da ferrugem com a aplicação dos EEPs com 16 e 28% de própolis bruta, que não diferiram entre si. O

aumento das concentrações da própolis reduziu em 66% a incidência da ferrugem do cafeeiro ao final do ano de cultivo (Figura 3).

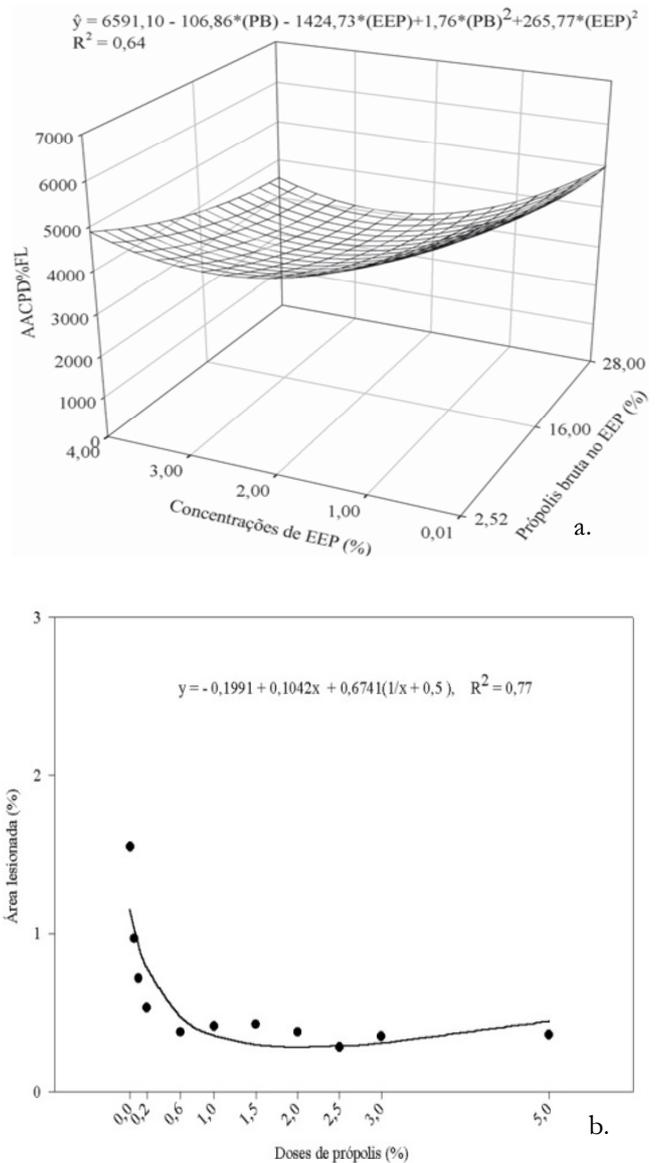


Figura 2. a) Área abaixo da curva de progresso da porcentagem de folhas lesionadas por cercosporiose em folhas de cafeeiro b) Área lesionada (%) de folhas de cafeeiro, em lavoura localizada em Lavras-MG, em função das concentrações de EEP na calda de pulverização. Fonte: Pereira et al. 2008.

Diante dos primeiros resultados obtidos por Pereira et al. (2008), Androcio et al. (2012) estudaram, nas safras 2008 e 2009 diversos métodos de manejo da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro em lavouras no norte do Paraná, os tratamentos foram: testemunha (sem aplicação);

controle comercial (ciproconazol 300 g/kg + Tiametoxam 300 g/kg); EEP a 15%, com própolis de coloração “brown”; Óleo de Nim; Argila silicada; Calda Viçosa e Caulim + nim. Verificou-se que: a própolis reduziu a área abaixo da curva de progresso da incidência da cercosporiose em 41% no primeiro ano e 69% no segundo ano, em relação à testemunha (Figura 3), vindo os autores a afirmar que os resultados foram muito semelhantes aos obtidos por (Pereira et al. 2008).

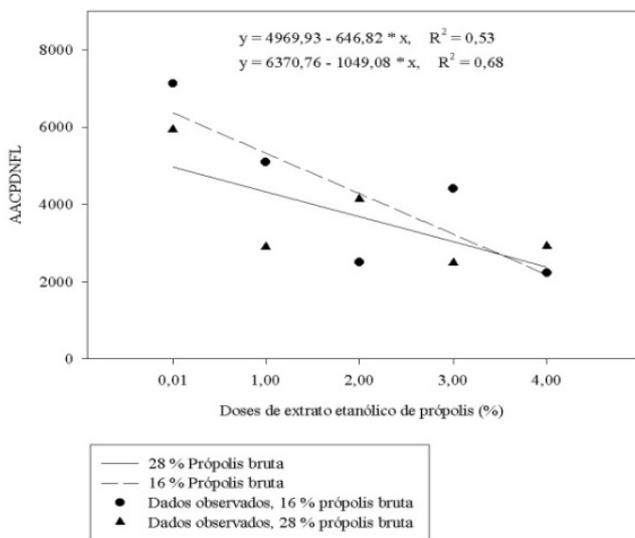


Figura 3. Área abaixo da curva de progresso do número de folhas lesionadas, (AACPDNFL), pela ferrugem nas doses de EEP em 16 e 28 % de própolis bruta no extrato. UFLA, Lavras - MG. Fonte: Pereira et al.(2008)

Para a ferrugem, o extrato de própolis reduziu em 28% a incidência no primeiro ano, 2008 e no segundo ano, 2009, a ferrugem do cafeeiro foi reduzida em 73% (Figura 4b), atingindo uma eficiência igual ao controle com fungicidas comerciais (ANDROCIOLI et al., 2012).

Castro (2010), também a campo, avaliou um EEP com 30% de própolis bruta e 70% de álcool de cereal e seis meses de tempo de preparo, também sobre a cercosporiose e ferrugem do cafeeiro em comparação com várias outras formas de manejo. Desta forma os tratamentos foram: O EEP cada 21 dias, nas concentrações de 0,1 e 0,2% diluídos em água; 0,1 e 0,2% de EEP diluídos em água e

misturados com 1,75 Kg de hidróxido de cobre.ha⁻¹, controle químico Azoxystrobin na dose recomendada e a testemunha com água. Para a cercosporiose, os resultados ficaram numericamente muito próximos aos obtidos por Pereira et al. (2008) e Androcioli et al. (2012), com redução de 47,31% na incidência, na aplicação de 0,1% EEP + hidróxido de cobre; redução de 42,48% na aplicação de EEP e redução de 48,93% do controle químico em relação a testemunha com pulverização de água (Tabela 1).

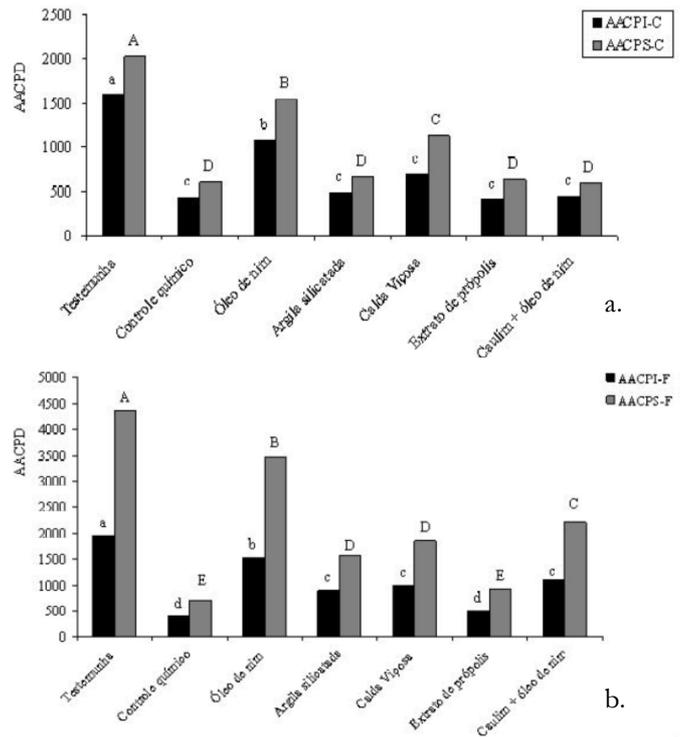


Figura 4. a) Área abaixo da curva da progressão da incidência (AACPI-C) e severidade (AACPSC) da *Cercospora coffeicola*, Ibiporã-PR, no período de dezembro/2008 a maio/2009. b) Área abaixo da curva de progressão da incidência (AACPI-F) e severidade (AACPSF) da *Hemileia vastatrix*, em Ibiporã-PR, no período de dezembro/2008 a maio/2009. Colunas com mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott, a 1%. Fonte: Androcioli et al. 2012.

Castro (2010) verificou redução de 46,8% na incidência da ferrugem, em relação à testemunha, com a aplicação de 0,2% de EEP e 77,07 destacando o autor o efeito antifúngico da própolis.

Para corroborar ainda mais com os resultados dos autores anteriores, Pereira et al. (2013) avaliaram o

progresso da cercosporiose em mudas de cafeeiro cv. “Catuaí vermelho” em Rolim de Moura – RO. Aplicou-se EEPs, com 1,0; 4,0; 7,0 e 10% de própolis bruta do litoral paranaense, diluídos nas concentrações de 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% dos

EEP em água. Verificou-se que independentemente da concentração de própolis bruta no extrato, todos os EEPs foram eficientes, com a dose de 1,57% de EEP sendo a mais eficiente, reduzindo em 33,3% a incidência de cercosporiose.

Tabela 2. Incidência de Cercosporiose (*Cercospora coffeicola* L.) em folhas de cafeeiro em diferentes tratamentos, em cinco avaliações. Muzambinho - MG 2009/2010.

Tratamentos	1º Ava	2º Ava	3º Ava	4º Ava	5º Ava	Média	Eficiência
Testemunha*	11,25 a	10,25 a	5,00 a	11,25 b	8,75 c	9,30 b	0
0,1% EEP	7,00 a	6,50 a	3,00 a	5,50 ab	4,75abc	5,35 ab	42,48%
0,2% EEP	8,50 a	7,25 a	4,25 a	7,00 ab	6,00 bc	6,60 ab	29,04%
0,1% EEP + Cu	7,50 a	7,25 a	4,00 a	3,25 a	2,50 ab	4,90 a	47,32%
0,2% EEP + Cu	5,75 a	7,75 a	5,75 a	4,50 ab	1,25 a	5,00 a	46,24%
Cu (Hidróxido)	7,50 a	7,75 a	3,00 a	5,25 ab	3,25 ab	5,35 a	42,48%
Azoxystrobin	6,50 a	5,00 a	6,75 a	3,25 a	2,25 ab	4,75 a	48,93%
CV (%)	20,17	19,16	39,51	19,27	22,23		

*As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Os dados foram transformados para raiz de $x + 0,5$. Adaptado de: Castro, 2010.

Na cultura do café, além do efeito antifúngico da própolis, Pereira et al. (2014) verificaram aumentos de até 74,75% e 23,76% na área foliar e número de folhas das plantas, com a aplicação foliar de EEP com 4% de própolis bruta diluído a 2,5% e 1,71% em água respectivamente em relação à testemunha. Os autores associaram o aumento no crescimento vegetativo das plantas mais uma vez ao controle da própolis sobre a cercosporiose, a presença de nutrientes na composição da própolis e visualmente a um efeito da própolis na redução de stress hídrico das plantas de cafeeiro.

Aplicação de EEP na cultura do feijoeiro

Em feijoeiro os primeiros trabalhos científicos com aplicação de EEP ocorreram na Universidade Federal do Mato Grosso/Campus de Sinop, conduzidos a partir do ano de 2010. Pereira et al. (2014) desenvolveram dois experimentos, de mesmo delineamento, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011, utilizando a cultivar IPR 139 do grupo carioca. Foram avaliadas cinco concentrações de EEP com 10% de própolis bruta, originária da região de Sinop-MT: 0,0; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0%, aplicadas em três épocas (V4; R5 e R6). Num dos experimentos, o EEP aumentou a área foliar do feijoeiro em 0,718 cm² a cada aumento de 1% de

EEP adicionado a calda de aplicação e com 4% de EEP houve um aumento de 39% na produtividade (Figura 5 a e b).

No segundo experimento verificou-se que o EEP reduziu a área abaixo da curva de progresso de antracnose (AACPA) em 63% em relação a testemunha, e aumentou a produtividade em 33,2% em relação a testemunha (Figura 6).

Vieira et al. (2011) em Cassilândia – MS, fizeram o tratamento, em papel germitest, de sementes de feijão com a aplicação de cinco doses de EEP (0; 2; 4; 8 e 16 mL/L) e o fungicida (carboxina+thiram), na dose 300 mL.100 kg⁻¹ de sementes, de feijão cultivar BRS Pontal. Os tratamentos reduziram o crescimento dos fungos *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp. e *Coletotrichum* spp., o controle químico foi o mais eficiente, mas a própolis também reduziu o crescimento dos fungos. Os autores também verificaram que o EEP não prejudica a germinação das sementes, fato importante em futuros usos de própolis juntos a tratamentos de sementes.

EEP no controle de fungos fitopatogênicos na cultura do pepino

Belan et al. (2010) estudaram a eficiência de diversos tratamentos no manejo do oídio (*Podosphaera*

fuliginea) do pepino em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

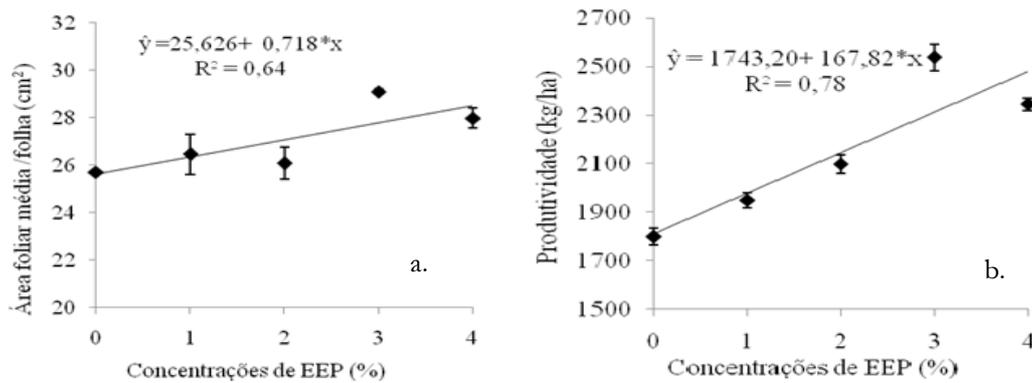


Figura 5. a) Área foliar média e b) produtividade de feijoeiro IPR 139 sob a aplicação de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis (0, 1, 2, 3 e 4%). EEP confeccionado com 10% de própolis bruta. Sinop – MT. Fonte: Pereira et al. 2014.

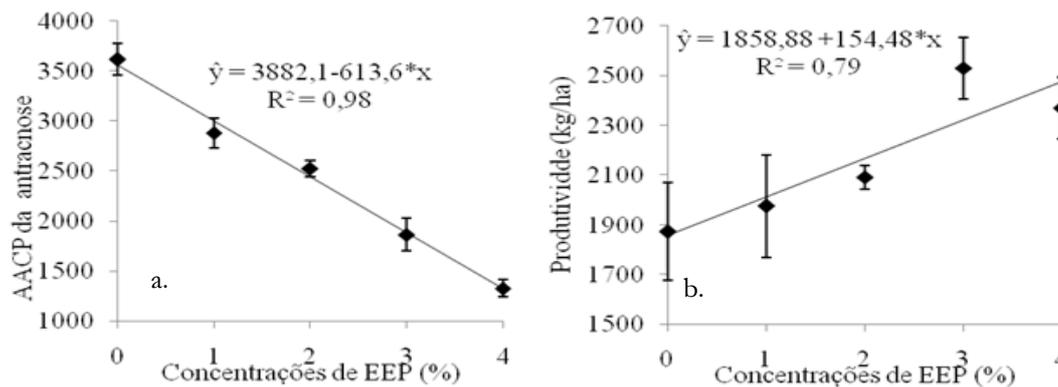


Figura 6. a) Área abaixo da curva de progresso da antracnose b) produtividade, em feijoeiro IPR 139, sob concentrações de extrato etanólico de própolis (0, 1, 2, 3 e 4%). EEP confeccionado com 10% de própolis bruta. Sinop – MT. Fonte: Pereira et al. 2014.

Os tratamentos avaliados foram: fungicida Tebuconazole a (0,20%); Oxiclreto de cobre (2 g/L); Enxofre elementar (4,0 g/L); Fosfito de Cobre a (0,20%); Acibenzolar-S-metil (0,05 g/L) (indutor de resistência); Silicato de potássio quelatizado (2%); EEP (8%); Extrato de Nim (1%); Leite *in natura* (8%); Urina de vaca (30%); testemunha (com aplicação de água) e testemunha (sem água). O EEP foi confeccionado com 30% da própolis bruta e 70% de álcool 92 °GL num período de preparo de 30 dias de preparo, em agitação diária e posterior filtragem.

Os tratamentos foram aplicados três vezes (quinzenalmente) à partir de 15 dias após o transplante das mudas, como auxílio de um

pulverizador manual. Verificou-se que, todos os tratamentos reduziram a severidade do oídio do pepineiro. A incidência não foi reduzida com a aplicação da própolis e atribuiu-se este resultado a grande variabilidade da própolis, vindo os autores a citar que “própolis de outras origens botânicas possam ter resultados positivos”.

Piva (2013), conduziram dois experimentos, com mesmo delineamento e doses, em casa de vegetação na UFTPR em Pato Branco – PR, com o objetivo de estudar seis concentrações de EEP em oídio do pepineiro, cultivar “Caipira”, em três épocas de aplicação: 24 horas antes, 24 horas depois da

inoculação, e no aparecimento dos primeiros sintomas da doença nas folhas após a inoculação,

O EEP possuía 30% de própolis bruta e 70% de álcool (o autor não especificou a origem da própolis) e ficou em preparo por dois meses, com agitação diária. As doses utilizadas foram: 0 (apenas com água destilada); 0,5; 1; 2; 4 e 8% do EEP, aplicado cinco vezes semanalmente durante o ciclo da cultura.

No primeiro experimento Piva (2013), a concentração de 8% de EEP foi a mais eficiente, na redução da incidência da doença. O controle foi de 18,31 e 22% para aplicações 24 horas antes da inoculação, 24 horas após e no aparecimento dos primeiros sintomas respectivamente (Figura 7a). No segundo experimento o efeito da própolis foi mais acentuado e na dose mais eficiente de 8% de EEP a redução da área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPID), foi de 56%, na aplicação controle 24 horas após a inoculação, 37% nos primeiros sintomas e 33% na aplicação 24 horas antes da inoculação.

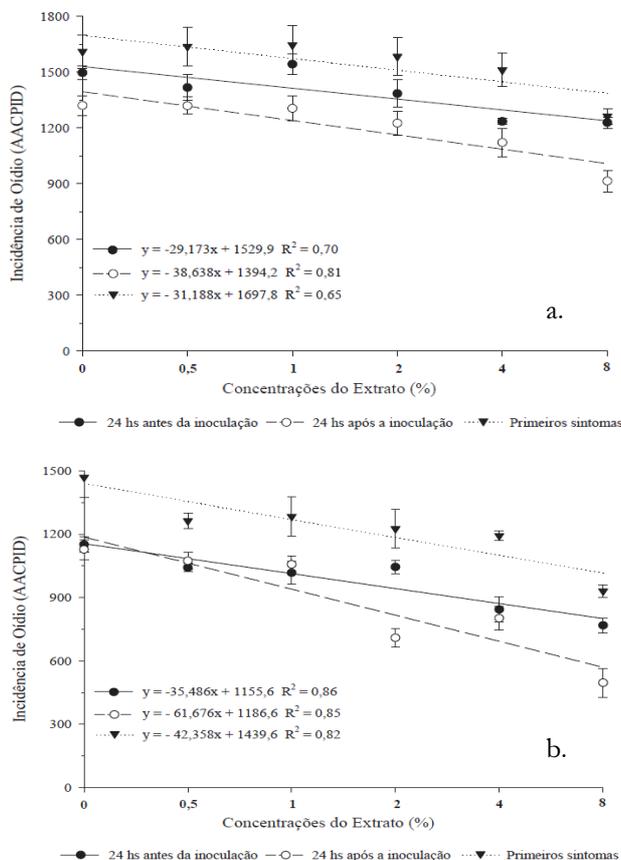


Figura 7. Área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPID) de oídio (*Podospheerafuliginea*)

em pepineiro a) 2008 e b) 2009, em função da aplicação concentrações de EEP (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8%). Com o início do controle em três épocas de aplicação (24 horas antes da inoculação do patógeno, 24 horas após a inoculação e no aparecimento dos primeiros sintomas da doença). UTFPR, Pato Branco -PR, 2011. Fonte: Piva, 2013.

Ainda Segundo Piva (2013) a área abaixo da curva de progresso da severidade do oídio, no primeiro experimento, foi menor nas concentrações de 4 e 8% de EEP, em 16 e 31% respectivamente. No segundo experimento a severidade teve um decréscimo linear a partir da concentração 2% de EEP, com 23% de controle e nas concentrações 4 e 8% de EEP, o controle foi 25 e 43% respectivamente (Figura 8).

Piva (2013) concluiu ainda que, o controle mais eficiente do fungo *Podospheera fuliginea* (oídio do pepineiro) por EEP deve ser na aplicação do extrato 24 horas após a inoculação do patógeno.

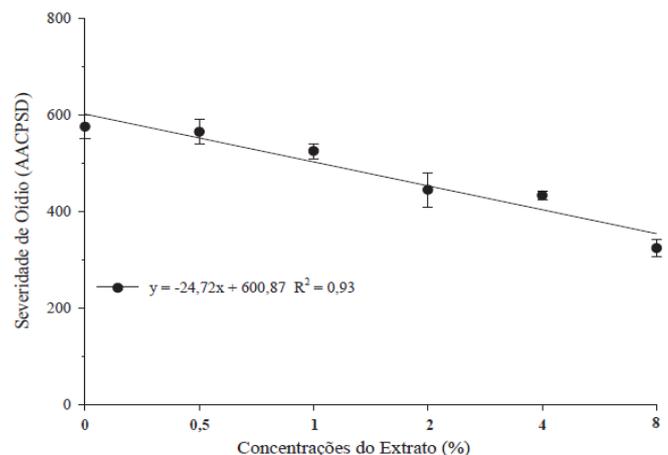


Figura 8. Área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPSD) de oídio (*Podospheera fuliginea*) em pepineiro em função da aplicação de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8%). Experimento de 2009. UTFPR, Pato Branco -PR, 2011. Fonte: Piva (2013)

EEP no controle de fungos fitopatogênicos na cultura do tomateiro

Outra cultura alvo de pesquisas com aplicação da própolis, no controle de doenças, é a do tomateiro, conhecida por sua susceptibilidade a doenças, causadas por fungos e bactérias. Moraes et al., (2011)

conduziram um experimento com EEP em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, *campus* Alegre – ES. O objetivo foi verificar a eficiência de produtos alternativos no controle do fungo fitopatogênico *Solanum lycopersicum*, causador do oídio do tomateiro. Os autores testaram dez tratamentos, sendo eles: testemunha (aplicação de água), Tubuconazole (fungicida comercial), Oxicloreto de cobre, Silicato de potássio, Acibenzolar-s-metil (indutor de resistência), Fosfito de cobre, calda viçosa, Extrato de óleo de nim, Urina de vaca (300 mL/L) e EEP (100 mL/L).

Moraes et al. (2011), confeccionaram o EEP segundo metodologia proposta por (Pereira et al., 2008), 30% de própolis bruta em álcool a 70 °GL, tempo de reação de 30 dias, com posterior filtragem em papel filtro. Os tratamentos foram aplicados via foliar, 30 dias após o transplante das mudas, no surgimento dos primeiros sintomas e avaliou-se 15 dias após as aplicações.

Segundo os autores o EEP, a calda viçosa e silicato de potássio, foram os tratamentos com maior redução na severidade do patógeno, não diferindo significativamente do fungicida sistêmico Tebuconazole. Vindo os autores a concluir que: as opções alternativas para os sistemas orgânicos podem substituir fungicidas sintéticos.

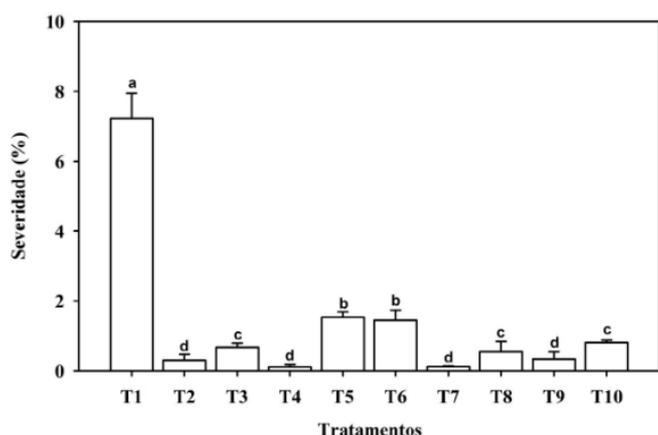


Figura 9. Aplicação tratamentos na severidade do oídio do tomateiro: T1– água destilada; T2 – tebuconazole; T3 – oxicloreto de cobre; T4 silicato de potássio; T5 – acibenzolar-s-metil; T6 – fosfito de cobre; T7 – calda Viçosa; T8 – extrato de óleo de

nim; T9 – extrato alcoólico de própolis; T10 – urina de vaca. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Moraes et al., 2011.

Além do controle de oídio os efeitos da própolis na cultura do tomateiro estão sendo estudados também em outros fungos fitopatogênicos. Na Espanha, Rubira (2008) verificou comprovou a eficiência do EEP, no controle da *Alternaria solani*, agente causal da mancha alternaria ou pinta preta do tomateiro. A autora seguindo metodologia de Pereira et al. (2008) confeccionou um EEP com 17% de própolis bruta e 83% de álcool 96 °GL, que ficou em agitação uma vez ao dia em 15 dias de preparo.

Rubira (2008) verificou em laboratório, 50% de eficiência do EEP sobre a germinação dos esporos de *Alternaria*, na concentração de 0,15 mL de EEP. 100 mL⁻¹ de água. No campo, o EEP reduziu a doença em 38% e a melhor concentração foi 0,23 mL de EEP.100 mL⁻¹ de água. O autor ainda observou em termos visuais, efeito do EEP sobre ácaros, porém não foi quantificado o fenômeno, mas enfatizou esta nova fonte para pesquisas. O autor enfatizou ainda que o maior entrave da exploração comercial de EEP na agricultura ainda é o custo da própolis e a pouca produção para um provável aumento na demanda.

Meinerz et al. (2010), utilizando tratamentos homeopáticos na cultura do tomateiro verificaram que a própolis em doses homeopáticas possui controle sobre *Alternaria solani*. O EEP foi preparado com 20 gramas de própolis em 100 mL de etanol 70%, com período de curtimento de 20 dias, após a filtragem e dinamização do EEP.

Os autores verificaram por espectrofotometria a atividade da enzima peroxidase, nas plantas de tomateiro, quando se aplicou o dinamizado homeopático de própolis, causando indução de resistência contra a doença, neste caso Pinta preta do tomateiro (*Alternaria solani*). Da mesma forma Toledo et al. (2009), analisando as mesmas concentrações de própolis que Meinerz et al. 2010 e utilizando concentrações dinamizadas (6, 12, 30 e 60 CH), também verificaram o controle sobre o fungo fitopatogênico *Alternaria solani* com as doses

reduzindo a severidade da doença em 41,1%, 37,78%, 30% e 46,68% respectivamente, em comparação com a água pura.

Panorama agrícola da utilização da própolis

Atualmente o número de novas descobertas de moléculas de fungicidas vem diminuindo e em contrapartida a incidência de doenças fúngicas vem se ampliando, além da grande porcentagem de fitopatógenos de interesse econômicos que apresentam resistência a fungicidas convencionais, devido à utilização contínua e de maneira desordenada.

Por todo esse desgaste, os as empresa e pesquisadores vêm buscando alternativas sustentáveis, ecologicamente corretas, socialmente justas e culturalmente aceitas e economicamente viáveis, mas as opções estão cada vez mais diminuindo, para não dizer se esgotando.

A própolis, através do (EEP), pode ser mais uma das alternativas aos pesquisadores e produtores no enfrentamento dos fungos fitopatogênicos, mas ainda existem muitos entraves para estar nova tecnologia ser implementada. Dentre os problemas o inicial seria a necessidade de mais pesquisas, pesquisas estas que venham padronizar a extração da própolis, obtenção do extrato, tecnologias de aplicação mais adequadas, padronização nas análises químicas da própolis, isolamento dos compostos presentes na própolis com efeito fungicida, estudos de eficiência nas culturas citadas na revisão acima e em outras culturas.

Além disso, deve-se fazer um estudo macroeconômico para entender a cadeia da produção de própolis e definir políticas de incentivo a produção para atender o possível mercado emergente de própolis como fungicida em lavouras. Com isso poderia fomentar uma outra atividade econômica aos produtores (apicultura para obtenção de própolis) e atender os produtores com um produto de baixo potencial de contaminação.

Quanto aos prováveis efeitos da própolis sobre os fungos fitopatogênicos pode-se citar: a presença cera contida na própolis na formação de uma camada protetora revestindo as folhas da planta, evitando a

penetração do fungo, promovendo um ambiente favorável para as folhas resistirem à infecção, a composição da própolis, pelos seus nutrientes e compostos fenólicos que atuam como elicitores, aumentando a resistência das plantas a patógenos (PEREIRA et al., 2008).

Conclusões

O extrato etanólico de própolis (EEP) apresenta um grande potencial no controle alternativo de fungos e bactérias fitopatogênicas, e as cultura onde tem-se feito os primeiros estudos foram as culturas do feijoeiro, cafeeiro, pepineiro e tomateiro;

A própolis reduz significativamente a incidência e severidade de vários agente fitopatogênicos, causadores de doença em plantas, possuindo efeitos benéficos as plantas;

As pesquisas com EEP para o controle de fitopatógenos foram o início da utilização da própolis, mas com o decorrer dos experimentos os pesquisadores foram descobrindo novos usos, tais como: efeitos sobre populações de ácaros; redução dos sintomas de stress hídrico nas culturas; efeitos de alteração na coloração das plantas dentre outros;

Os estudo com a utilização de própolis estão apenas começando e outros estudos em outras culturas agrícolas ainda precisam ser realizados para aumentarmos o conhecimento do uso da própolis na agricultura;

Estudos sobre o aperfeiçoamento e padronização nas metodologias de obtenção do EEP, se fazem necessarias e atualmente o solvente mais utilizado é o álcool diluído em água até 70%;

Pode-se dizer que já existem informações para se caracterizar um novo manejo agrícola, a apiagricultura, que é a utilização de própolis e produtos apícolas na agricultura.

Referências

ADELMANN, Juliana. Própolis: Variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana / antioxidante. 2005. 186 f. **Dissertação** (Obtenção do grau de Mestre Ciências Farmacêuticas do Programa de Pós-

- Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Paraná, 2005.
- AKER, A. M.; ANGELO, R. Z.; LUCENA, G. O.; BRAVIN, M. P.; PRADO, R. J.; MIRANDA, I. A. A. M.; PEREIRA, C. S. Uso de extrato etanólico de própolis (EEP) no controle de Bicho Mineiro do cafeeiro no Estado de Rondônia. **VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Araxá-MG, 2011.
- ALENCAR, S.M. 2005. Composição química de *Baccharis dracunculifolia*, fonte botânica das própolis dos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Ciência Rural**. 35:4. 909-915.
- ANDROCIOLI, H. G.; JÚNIOR, A. de O. M.; HOSHINO, A. T.; ANDROCIOLI, L. G. Produtos alternativos no controle da *Hemileiavastatrix*(Berkeley &Broome) e *Cercosporacoffeicola*(Berkeley &Cooke) em cafeeiros. **Coffee Science**, v. 7, n. 2, p. 187-197, 2012.
- BALDIN, D.; SCARIOT, E.; TELAXKA, F. J.; JASKI, J. M.; FRANZENER, G.; MOURA, G. S.; GROSSELLI, M. A. Indução de faseolina em feijão e na atividade antibacteriana sobre *Xanthomonasaxonopodispv. phaseoli* pelo extrato etanólico de própolis. In: **I Congresso Paranaense de Agroecologia**, Pinhais - PR, 2014.
- BANKOVA, V. S.; CASTRO, S. L. DE; MARCUCI, M. C. Propolis: Recent advances in chemistry and plant origin. **Apidologie**, v. 31, n. 1 p. 3-15, 2000.
- BELAN, L. L.; PEREIRA, A. J.; OLIVEIRA, M. J. V.; BARBOSA, D. H. S. G.; MORAES, W. B.; SOUZA, G. P.; JUNIOR, W. C. J. Avaliação da eficiência de controles alternativos para Oídio (*Oidium sp.*) na cultura do pepino. **XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Biodiversidade, Conservação, Preservação e Recuperação**, São José dos Campos – SP, 2010.
- BELAN, L. L.; PEREIRA, A. J.; OLIVEIRA, M. J. V.; BARBOSA, D. H. S. G.; JUNIOR, W. C. J.; ALVES, F. R. Manejo alternativo do oídio na cultura do pepino em ambiente protegido. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 103-112, 2013.
- BLANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico da própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p.149-152, 1998.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN L. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York, John Wiley & Sons. 532p. 1990.
- CASTRO, M. L.; CURY, J. A.; ROSALEN, P.L.; ALENCAR, S.M.; MASAHARU, I.; DUARTE, S.; KOO, H. Própolis do Sudeste e Nordeste do Brasil: Influência da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. **Revista Química Nova**, v. 30, n. 7, p.1512-1516, 2007.
- CASTRO, Rubens Marcelo. **Uso do extrato etanólico de própolis no controle da ferrugem e cercosporiose no cafeeiro**. 2010. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Cafeicultura) - Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura, IF Sul de Minas - Campus Muzambinho, 2010.
- COLONI, R. D.; LUI, J. F.; NETO, A. C.; ZANATO, J. A. F.; SILVA, L. P. G.; MALHEIROS, E. B. Extrato Etanólico de Própolis sobre o Ganho de Peso, Parâmetros de Carcaça e pH Cecal de Coelho em Crescimento. **Revista Biotemas**. V. 21, n. 4, p. 131-136, 2007.
- KOO, H. Estudo dos flavonoides da própolis de *Apis mellifera* africanizada provenientes de diversas regiões do Brasil. 1996, 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1996.
- KONISHI, S.; SAWAYA, A. C. H. F.; CUSTÓDIO, A. R.; CUNHA, I. B. da SILVA.; SHIMIZU, M. T. Análise da influência de agentes solubilizantes na atividade antimicrobiana de extratos de própolis e de uma formulação de spray hidroalcoólico. **Mensagem Doce**, n. 75, p. 22-25, 2004.
- LACERDA, L.; ISHIDA, A. K. N.; OLIVEIRA, L. C.; SOUZA FILHO, A. P.; VENTURIERI, G. C.; SILVA, C. B. T. Atividade antimicrobiana de extratos hexânicos de própolis e resina das abelhas *Melipona flavolineata*, *Melipona seminigra*, *Melipona fasciculata*, *Frieseomelittavaria* e *Apis mellifera* sobre *Xanthomonas axonopodispv. passiflorae*. **Congresso brasileiro de Recursos Genéticos**. Belém-PA, 2012.
- LONGHINI, R.; RAKSA, S. M.; OLIVEIRA, A. C. P.; SVIDZINSKI, T. I. E.; FRANCO, S. L. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. João Pessoa, v. 17, n.1, p. 388-395, 2007.
- LOUREIRO, Elaine Maria. Avaliação da qualidade da própolis produzida em Cáceres-MT. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, 2008.
- LOUREIRO, E. M.; GALBIATI, C.; FRANZ, G. M.; MENDONÇA, J. C. Atividade antimicrobiana do mel e da própolis produzida por *Apis mellifera* em apiários comerciais em Mato Grosso. **CONBRAPI**, Belém - PA, 2014.
- RAVA C. A.; SARTORATO, A. Reação de genótipos de feijoeiro comum ao *Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli*. In: **IV Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**, Londrina. Anais, IAPAR, 1993, p. 36.
- RUBIRA, Jose Cortés. Evaluación de efecto de extractos etanólicos de própolis sobre el control de *Alternaria solani* em cultivo ecológico de tomate (*Solanum lycopersicum*). 2008. 113 f. Trabajo Final de Carrera (Ingeniería Técnica Agrícola, Especialidad Agropecuarias) - Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, 2008.
- MACHADO, B. A. S.; CRUZ, L. S.; NUNES, S. B.; GUEZ, M. A. U.; PADILHA, F. F. Estudo prospectivo da própolis e tecnologias correlatas sob o enfoque em documentos de patentes depositadas no Brasil. **Revista Geintec**, v. 2, n. 3, p. 221-235, 2012.

- MAIA, L. F. P. Aplicação de extrato etanólico de própolis na nutrição de plantas de feijão. 2012. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Mato Grosso, 2012.
- MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. **Revista Química Nova**, v. 19, n. 5, p. 529-535, 1996.
- MATOS, Vanessa Ribeiro. Caracterização química e palinológica da própolis produzida no litoral Norte do Estado da Bahia. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2012.
- MEINERZ, C. C.; GHELLER, D.; TOLEDO, M. V.; MÜLLER, S. F.; STANGARLIN, J. R. Atividade de peroxidase na indução de resistência de tomateiro contra *Alternaria solani* por medicamentos homeopáticos. EAIC XIX Encontro anual de iniciação científica. Guarapuava – PR, 2010.
- MENEZES, H. Própolis: Uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 405-411, 2005.
- MORAES, W. B.; JESUS JUNIOR, W. C.; BELAN, L. L.; PEIXOTO, L. A.; PEREIRA, A. J. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio do tomateiro. **Revista Nucleus**, v. 8, n. 2, p.57-68, 2011.
- NASCIMENTO, E. A.; CHANG, R.; MORAIS, S. A. L.; PILÓ-VELOSO, D.; REIS, D. C. Um marcador químico de fácil detecção para a própolis de Alecrim-do-Campo (*Baccharisdracunculifolia*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 379-386, 2008.
- PARK, Y. K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S. M. Classification of Brazilian propolis by both physicochemical methods and biological activity. **Mensagem Doce**, 58: 2-7, 2000.
- PARK, E. H.; KIM, S. H.; PARK, S. S. Anti-inflammatory activity of propolis. **Archives of Pharmacal Research**, v. 19, n. 1, p. 337-341, 1996.
- PARK, Y. K.; ABREU, J. A. S.; IKEGAKI, M.; CURY, J. A.; ROSALEN, P. L. Antimicrobial activity of propolis on oral microorganisms. **Current Microbiology**, v. 36, n. 1, p. 24-29, 1998.
- PARK, Y.K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S.M.; MOURA, F. F. Evaluation of Brazilian propolis by both physicochemical methods and biological activity. **Honeybee Sci**, v.21, n.2, p.85-90, 2000.
- PARK, Y.K., PAREDES-GUZMAN, J.F., AGUIAR, C.L., ALENCAR, S.M. e FUJIWARA, F.Y. Chemical constituents in *Baccharisdracunculifolia* as the main botanical origin of southeastern Brazilian propolis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 1100-1103, 2004.
- PEREIRA, A. d. S.; SEIXAS, F. R. M. S.; NETO, F. R. d. A. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Revista Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 321-326, 2002.
- PEREIRA, C. S.; ARAUJO, A. G.; GUIMARÃES, R. J.; PAIVA, L. C. Uso da própolis como inibidor da germinação de esporos de *Hemileiavastatrix*. **Mensagem Doce** (Associação Paulista de Apicultores, Criadores de Abelhas Melíferas Europeias), v. 64, p. 22-24, 2001.
- PEREIRA, C. S.; CLEMENTE, L. V.; GIESE, E.; FREITAS, A. A. Doses de extrato etanólico de própolis no controle da Antracnose e produtividade do feijoeiro comum. **Congresso Nacional de Pesquisa em Feijão – Tecnologia para Sustentabilidade do Feijoeiro**. Londrina – PR, 2014.
- PEREIRA C. S.; GUIMARÃES, R. J.; POZZA E. A.; SILVA, A. A. Controle da cercosporiose e da ferrugem do cafeeiro com extrato etanólico de própolis. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 369-376, 2008.
- PEREIRA, C. S.; FARIAS, F. L.; GODOI, C. A. Aplicação de extrato etenólico de própolis (EEP) na nutrição e desenvolvimento de mudas de cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 14-23, jan./mar, 2014.
- PEREIRA C. S.; MAIA, L. F. P.; PAULA, F. S. Aplicação de extrato etanólico de própolis no crescimento e produtividade do feijoeiro comum. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 1, p. 098-104, 2014.
- PEREIRA C. S.; SOUZA, F. L. F.; GODOY, C. A. Extrato etanólico de própolis no controle da cercosporiose e no desenvolvimento de mudas de cafeeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n.1, p. 170-178, 2013.
- PEREIRA, D. S.; VENTURIERI, G. C.; MAUÉS, M. M.; ISHIDA, A. K. N.; SOUZA-FILHO, A. P. S.; SILVA, C. T. B.; OLIVEIRA, L. C.; TEXEIRA, J. C. S. Potencial inibitório da própolis apícola em bactérias fitopatogênicas na Amazônia. **CONBRAPI**, Belém - PA, 2014.
- PIVA, Cláudia Aparecida Guginski. Extratos de canola e própolis no controle de oídio em pepineiro. 2013. 93 f. Dissertação (Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.
- SILVA, Aline Fonseca. Própolis: Caracterização físico-química, atividade antimicrobiana e antioxidante. 2009. 145 f. Tese (Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, para obtenção de título de *Doctor Scientiae*) – Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- SOUZA, F. B. R de; FISHER, G.; VARGAS, G. D. Efeito antimicrobiano da própolis contra agentes infecciosos de interesse veterinário. **Science and Animal Health**. v.1, n.1, jul/dez, p.24-37, 2013.
- TAVARES, J. P.; MARTINS, I. L.; VIEIRA, A. S.; LIMA, F. A. V.; BEZERRA, F. A. F.; MORAES, M. O.; MORAES, M. E. A. Estudo de toxicologia clínica de um fitoterápico a base de associações de plantas, mel e própolis. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 350-356, 2006.
- TOLEDO, M. V.; STANGARLIN, J. R.; BONATO, C. M. Controle da Pinta Preta em Tomateiro com Preparados

Aplicação de extrato de própolis na agricultura...

- Homeopáticos de Própolis. **VI Congresso Brasileiro de Agroecologia – II Congresso Latino Americano de Agroecologia**, Curitiba – PR, 2009.
- VIEIRA, G. H. C.; DARDANI, P.; ANDRADE, W. P. Efeito fungicida de produtos alternativos no controle de oídio em pepineiro. **Revista Omnia Exatas**, v. 2, n. 2, p. 45-49, 2009.
- VIEIRA, G. H. C.; DARDANI, P.; ANDRADE, W. P. Efeitos do extrato de própolis sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n.1, 1-4, 2011.
- VIEIRA, G. H. C.; DARDANI, P.; ANDRADE, W. P. Efeitos do extrato de própolis sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n.1, 1-4, 2010.
- WOISKY, R. G.; SALATINO, A.; Analysis of Propolis: Some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, v. 37, n. 2, p. 99-105, 1998.