

Extrato etanólico de própolis no controle da cercosporiose e no desenvolvimento de mudas de cafeeiro

Propolis ethanolic extract for the control of brown eye spot and on development of coffee seedlings

PEREIRA, Cassiano Spaziani¹; SOUZA, Fausto Lima Farias de²; GODOY, Cícero Aparecido³

1Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciência Agrárias e Ambientais, Sinop/MT, Brasil, caspaziani@yahoo.com.br; 2Emater – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Machadinho do Oeste, Machadinho D' Oeste/RO, Brasil, faustojapa@hotmail.com ; 3Emater – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Machadinho do Oeste, Machadinho D' Oeste/RO, Brasil, godoi.cicero@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se, avaliar os efeitos do extrato etanólico de própolis (EEP) sobre a incidência de cercosporiose e o desenvolvimento de mudas de cafeeiro cv. 'Catuaí vermelho'. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições e dez plantas/parcela. O esquema experimental foi em fatorial 4 x 6. O primeiro fator foram quatro EEPs, confeccionados com diferentes porcentagens de própolis bruta (PB) na composição (1, 4, 7 e 10% de PB e o restante com etanol a 92%). O segundo fator foi a diluição dos EEPs em água: (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5%). A área abaixo da curva de progresso da cercosporiose foi reduzida de forma quadrática com a aplicação de EEP, independentemente da proporção de própolis bruta adicionada ao extrato. Observou-se, com a curva de comportamento da cercosporiose que, as concentrações 1,0; 1,5 e 2,0% de EEP tiveram menor incidência, 2,5% intermediária e a testemunha e 0,5% de EEP tiveram a maior incidência. Verificou-se ainda que o EEP aumentou a área foliar e o número de folhas/parcela de forma quadrática. O aumento no desenvolvimento das mudas foi atribuído a presença de nutrientes na própolis e a redução na incidência da cercosporiose com aplicação de EEP. O controle da cercosporiose pode ser atribuído a presença de nutrientes, a formação de uma camada de impedimento sobre as folhas com a cera da própolis e efeito indutor de resistência da própolis.

PALAVRAS-CHAVE: Própolis, doenças de plantas, proteção de plantas, *Cercospora coffeicola*.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of ethanolic extract of propolis (EEP) on incidence of brown eye spot and development of coffee cv. 'Catuaí vermelho'. The experiment was arranged in a randomized block design with five replications and ten plants per plot. The experiment was a factorial scheme 4 x 6. The first factor EEP were made with four different percentages in the composition of raw propolis (1, 4, 7 and 10% of raw propolis with ethanol 92%). The second factor was the dilution of the EEP in water (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5%). It was found that the EEP increased leaf area and leaf number per plot and growing quadratically. It was observed, with the curve of brown eye spot behavior that concentrations 1.0, 1.5 and 2.0% EEP had lower incidence, 2.5% intermediate and the control and 0.5% EEP had the highest incidence. The area under the curve of progress of brown eye spot leaf spot reduced quadratically with the implementation of EEP regardless of the proportion of the raw propolis extract. The increase in seedling growth was attributed to the presence of nutrients in propolis and reduced incidence of brown eye spot with application of EEP. The control of brown eye spot was awarded to the presence of nutrients, the formation of a layer of impediment on the sheets with wax and propolis resistance inducing effect of propolis.

KEY WORDS: Propolis, plant diseases, plant protection, *Cercospora coffeicola*.

Correspondências para: caspaziani@yahoo.com.br

Aceito para publicação em 28/12/2012

Introdução

O cafeeiro é uma planta perene para qual a produção de suas mudas é de suma importância, tanto na formação de novas lavouras, como substituição de cafezais antigos e improdutivos. A produção de mudas sadias e vigorosas é o primeiro passo para a formação de uma lavoura cafeeira produtiva (BRAUN et al., 2007).

Vários são os fatores que podem prejudicar o desenvolvimento e obtenção de mudas de qualidade, como a ocorrência de doenças na parte aérea, principalmente da cercosporiose causada por *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke. A cercosporiose é uma das principais doenças do cafeeiro, tendo incidência próxima a 59%, se não controlada (MARTINS et al., 2004), e em viveiros é responsável por danos de até 30%, devido a intensa desfolha (ZAMBOLIM & VALE, 2000; POZZA, 2008).

Segundo Carvalho et al. (2002), para o controle da cercosporiose, são recomendados alguns fungicidas a base de princípios ativos como mancozeb, clorotalonil, tebuconazole, entre outros. Estes produtos, de comprovada eficiência, possuem classificação toxicológica mediana ou altamente tóxica, havendo assim um grande risco de contaminação dos seres humanos e do ambiente. Além disso, além da contaminação, têm-se verificado a cada ano o aumento na população de patógenos resistentes e a necessidade de adoção de tecnologias alternativas para o controle de doenças (PARREIRA et al., 2009).

Diante do exposto, muitas pesquisas têm sido realizadas com produtos alternativos para controle de doenças, podendo estes compostos, atuar principalmente como indutores de resistência nas plantas, ou como controle biológico, com o intuito de reduzir o impacto ambiental (RODRIGUES et al., 2001).

Uma das propostas mais recentes no controle de doenças em plantas é a aplicação via foliar de extrato etanólico de própolis (PEREIRA et al., 2001; PEREIRA, 2004; PEREIRA et al., 2008; MARINI et

al., 2012). A própolis é uma substância resinosa formada por material gomoso, de coloração marrom e de odor balsâmico. Ela é produzida pelas abelhas com a função de selar buracos e proteger as colméias de infecções (MARCUCCI, 1996). Na confecção da própolis, as abelhas coletam exsudados das plantas de partes como brotos, cascas, folhas e flores, modificando este material ainda no aparelho bucal, pela adição de secreções salivares e cera (MARCUCCI, 1996), e ao final do processo obtêm-se uma substância com propriedades terapêuticas e antimicrobiana (ENDLER et al., 2009).

Os primeiros resultados da aplicação de extrato de própolis foram promissores, em cafeeiro, Pereira et al. (2001) verificou, em lâmina escavada em laboratório a redução de 100% na germinação de uredinósporos de *Hemileia vastatrix* Berk & Br., ferrugem do cafeeiro. Para tanto, utilizou-se da adição de 1 mL de EEP com 16% de própolis bruta/L de água. Pereira (2004) e Pereira et al. (2008) verificaram, em lavouras em produção, redução de 66% e 46% na incidência de ferrugem e cercosporiose, respectivamente com a aplicação de EEP com 16% de própolis bruta no extrato. Marini et al. (2012), verificou efeito de EEP diluídos até 1% em água sobre a germinação de esporos de *Phakopsora euvitis* (ferrugem da videira), *Pseudocercospora vitis* (mancha das folhas) e micélios de *Elsinoe ampelina* (antracnose).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial do extrato etanólico de própolis (EEP) no controle da cercosporiose, causada por *Cercospora coffeicola* Berk & Br e no desenvolvimento de mudas de cafeeiro cv. catuaí vermelho.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no telado de mudas, da área experimental do departamento de Agronomia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), localizado no km 15 da rodovia Norte - Sul (linha 184), Rolim de Moura - RO. A altitude de

Rolim de Moura é de 252 m, em latitude de 11°34'S e longitude de 61° W. O período do experimento foi de março a setembro de 2010.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições. O esquema experimental foi o fatorial 4 x 6. O primeiro fator foi constituído por quatro extratos etanólico de própolis (EEPs), com diferentes porcentagens de própolis bruta (PB) na composição (1, 4, 7 e 10% de PB e o restante com etanol comercial a 92%). O segundo fator foi composto por seis caldas de EEP aplicadas, diferenciadas entre si pelas concentrações dos EEPs diluídas em água tratada e potável (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5%). Cada parcela foi constituída por dez plantas úteis.

Para obtenção das mudas foram utilizadas sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), cv. catuaí vermelho, adquiridas junto a um produtor de mudas do município de Rolim de Moura - RO. A semeadura foi realizada em sacolas de polietileno preto de 500 mL, preenchidas com o seguinte substrato: 700 kg de terra de barranco (70%) do substrato, de latossolo vermelho - amarelo distrófico, 300 kg de esterco bovino curtido (30%) do substrato, três quilos de calcário dolomítico e um quilo e meio de cloreto de potássio. A irrigação foi realizada individualmente em cada sacola, através de copos de água, aplicando-se quantidade de água suficiente para manter o substrato na capacidade de campo.

A própolis utilizada no experimento era originária da própria região de Rolim de Moura-RO, possuindo coloração marrom clara, semi moldável. Realizou-se a limpeza da mesma, retirando-se impurezas e restos de insetos mortos. Os EEPs utilizados nos tratamentos foram preparados, misturando-se as proporções desejadas nos tratamentos, em peso/peso com 1, 4, 7 e 10% de própolis bruta e o restante com etanol a 92%, deixando a mistura em curtimento por quinze dias

(PEREIRA, 2004).

Após o preparo, o extrato foi diluído em água limpa, de poço artesiano, sem a adição de espalhante adesivo, obtendo-se seis caldas de acordo com a concentração de EEP desejada em cada tratamento. As diluições foram realizadas com base em massa (kg) de EEP/ massa de água (kg), conforme realizado por Pereira (2004 e 2008).

As aplicações dos tratamentos foram realizadas mensalmente, a partir do estágio "orelha de onça", e ocorreram do início até o final do experimento, em setembro, quando as mudas possuíam seis pares de folha, momento recomendado para o plantio (GUIMARÃES, 1998).

Para avaliar o desenvolvimento das plantas, contou-se o número de folhas/ parcela e a área foliar/parcela. A área foliar foi avaliada ao final do experimento, obtida através da medição da maior largura e comprimento das folhas e posterior adequação dos dados a metodologia proposta por Huerta (1962) e Barros et al. (1973), confirmada por Gomide et al. (1977).

O número de lesões de cercosporiose foi avaliada mensalmente de março a julho, contando-se o número de lesões que ocorriam nas plantas. A área abaixo da curva de progresso do número de lesões da cercosporiose (AACPC) das parcelas foi determinada conforme proposto por (CAMPBELL & MADEN 1990). Além disso, foi feita a curva do comportamento da doenças, que foi o estudo do número de lesões em cada tratamento em cada avaliação mensal.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software "Sisvar" (FERREIRA, 2000). Para os fatores quantitativos, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste "t" a 5% de probabilidade de determinação, no valor do r^2 (SQRegressão/SQtratamentos) e no potencial do

modelo para explicar o fenômeno biológico.

Resultados e discussão

A aplicação de EEP alterou a área foliar, o número de folhas/parcela e a AACPC da cercosporiose do cafeeiro. Para as duas primeiras variáveis, verificou-se diferença apenas entre as caldas aplicadas de EEP com 4% de PB. Para a variável AACPC houve diferença apenas entre as concentrações de EEP na calda de aplicação não havendo diferença entre os teores de PB no EEP.

A área foliar e o número de folhas/parcela tiveram comportamento quadrático crescente. Verificou-se para área foliar que o ponto de máxima eficiência ocorreu na aplicação de 2,5% de EEP, com o valor de 231,63 cm² de área. Deve-se ressaltar ainda que a concentração de 2,5% foi a maior concentração utilizada no experimento, mas fazendo um prolongamento da curva estimada a concentração de máxima resposta seria de 2,85% com uma área de 233,34 cm² de área foliar (FIGURA 1). Assim, verifica-se também que

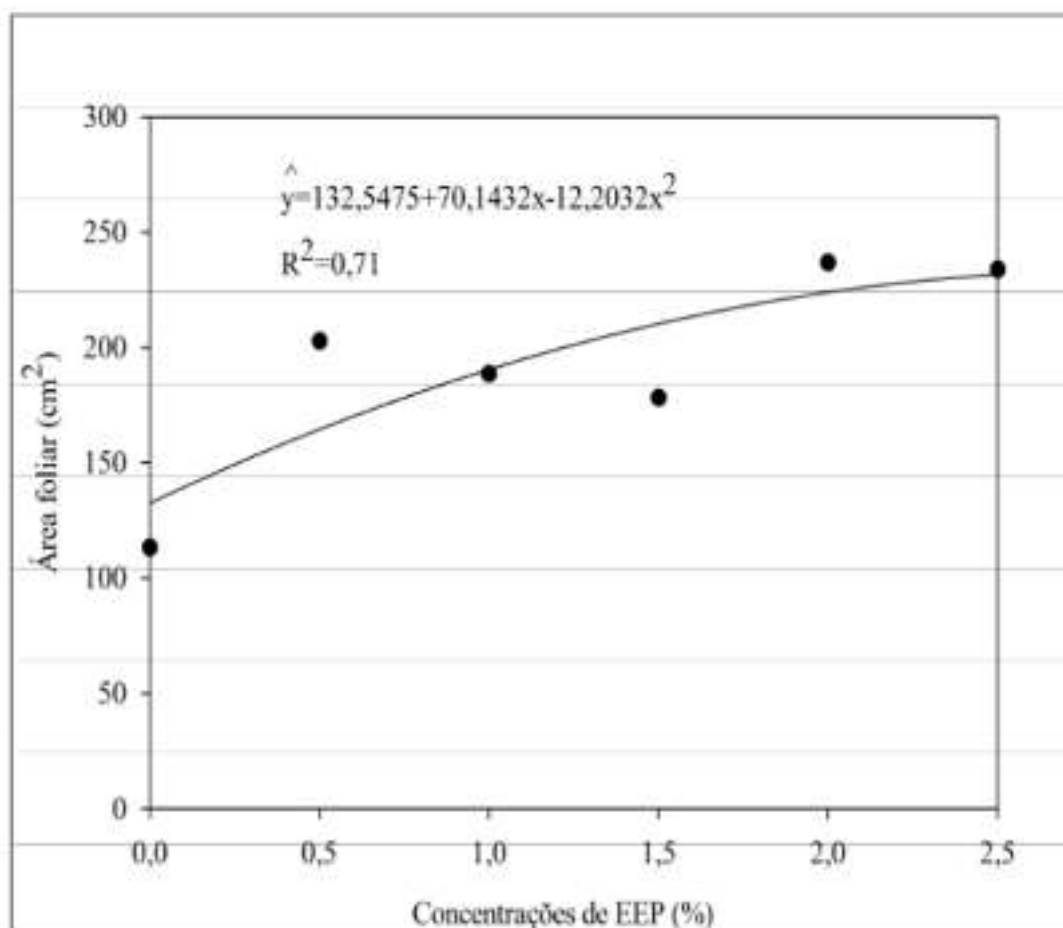


Figura 1: Área foliar de mudas de cafeeiro cv. 'catuaí vermelho', sob a aplicação de seis concentrações de EEP, produzido com 4% de própolis bruta, Rolim de Moura – RO.

ocorreu um aumento de 74,75% na área foliar, da concentração de 0% de EEP (testemunha), cujo valor foi de 132,55 cm², para a concentração mais eficiente utilizada 2,5% (FIGURA 1).

O número de folhas produzidas/parcela teve máxima eficiência na concentração de 1,71% de EEP na calda de aplicação, observando-se o valor de 198,79 folhas/parcela (FIGURA 2). O aumento do número de folhas em relação a testemunha, cujo valor encontrado foi de 160,62, para a concentração mais eficiente foi de 23,76% (FIGURA 2).

Os resultados corroboram com os encontrados

por Pereira (2004), que verificou aumento na área foliar e na altura de plantas de café cv. catuaí vermelho com a aplicação via solo de concentrações em torno de 4% de EEP contendo 16% de própolis bruta. Este resultado ocorreu devido a diferentes fatores. O primeiro é o controle na incidência da cercosporiose verificado e discutido neste trabalho (FIGURA 3 e 4) e nos trabalhos desenvolvidos por Pereira (2004) e Pereira et al. (2008). A redução da incidência da cercosporiose beneficiou o desenvolvimento das mudas. Esta doença, quando presente, causa desfolha intensa e raquitismo, provocando atrasos

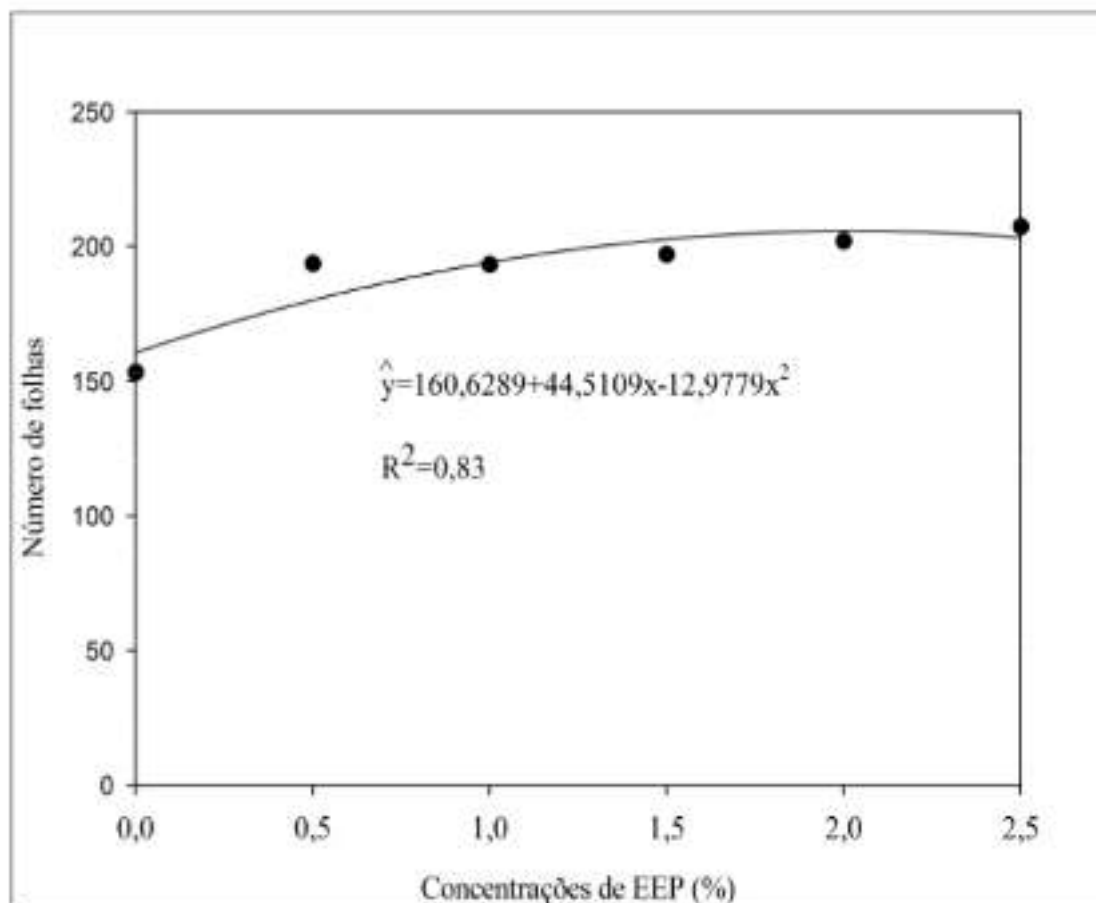


Figura 2: Número de folhas/parcela, de mudas de cafeeiro cv. 'catuaí vermelho', sob a aplicação de seis concentrações de EEP, produzido com 4% de própolis bruta, Rolim de Moura – RO.

no desenvolvimento, muitas vezes tornando as mudas impróprias para o plantio (GARCIA JÚNIOR et al., 2003; BOTELHO et al., 2005). Outro fator é a possível presença, na própolis, de nutrientes essenciais para as plantas tais como o Fe, Ca, Mn, e Si, Na, K, Mg, Ba, Zn, Cd, Ni, Ag, Cu, Co, e Mo (MAZUCCO, 1994; PATACA, 2006).

Verificou-se efeito significativo apenas do EEP sobre a AACPC da cercosporiose, mas não houve diferença significativa entre as concentrações de PB nos EEPs aplicados. Desta forma a variável

AACPC teve comportamento quadrático decrescente com a aplicação do EEP, independentemente da concentração de própolis bruta adicionada ao extrato (FIGURA 3). A máxima eficiência do EEP na redução da AACPC da cercosporiose ocorreu na concentração 1,57% de EEP, com o valor de 1600,91 unidades de AACPC. A concentração mais eficiente de EEP reduziu a incidência da cercosporiose 33,3% em relação à testemunha que teve AACPC de 2400,25 unidades (FIGURA 3).

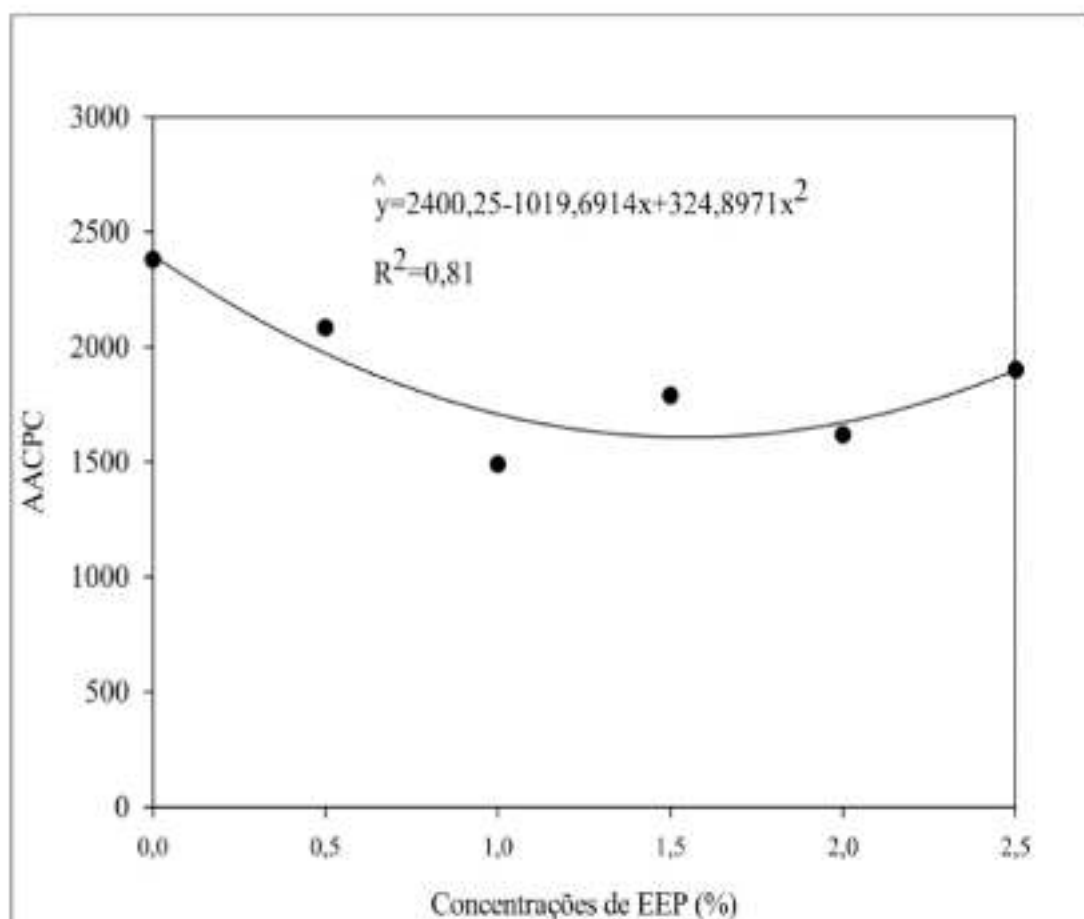


Figura 3: Área abaixo da curva de progresso da cercosporiose em mudas de cafeeiro cv. 'catuaí', sob a aplicação de seis concentrações de EEP, independentemente da concentração de própolis bruta no EEP. Rolim de Moura – RO.

O controle da cercosporiose encontrado neste trabalho corrobora com o resultado encontrado por Pereira (2004) e Pereira et al., (2008), que também encontraram efeito, com controle em torno de 50% na severidade da cercosporiose com a aplicação de EEP produzido com 16% de PB oriunda do município de Nepomuceno - MG.

A diferença encontrada neste trabalho para os trabalhos de Pereira (2004) e Pereira (2008) deve-se, possivelmente, a diferenças na composição da própolis, que é de origem vegetal e tem sua composição alterada de acordo como a vegetação da região onde foi coletada (PARK et al. 1995), genética das rainhas (KOO & PARK, 1997) e formas de extração do extrato (PARK et al., 1997).

Quanto a curva de comportamento do número de lesões (FIGURA 4), observou-se que no momento da primeira aplicação do EEP a

intensidade da doença era semelhante entre os tratamentos. Com o passar do tempo, verificou-se que, os tratamentos com menor número de lesões foram 1,0; 1,5 e 2,0% de EEP, estando a concentração de 2,5% com intensidade intermediária da doença e as concentrações 0 e 0,5% de EEP os tratamentos com maior número de lesões (FIGURA 4).

O efeito da própolis sobre a cercosporiose pode ser devido a diferentes fatores: a presença de nutrientes que podem reduzir a intensidade de doenças (POZZA, 2008); proteção mecânica propiciada pela cera presente na composição da própolis (MARCUCCI, 1996; PEREIRA 2004 e PEREIRA et al., 2008) e o efeito indutor de resistência da própolis, que ocorre através da aplicação de substâncias elicitoras. Indução de resistência por substâncias de origem biótica ou

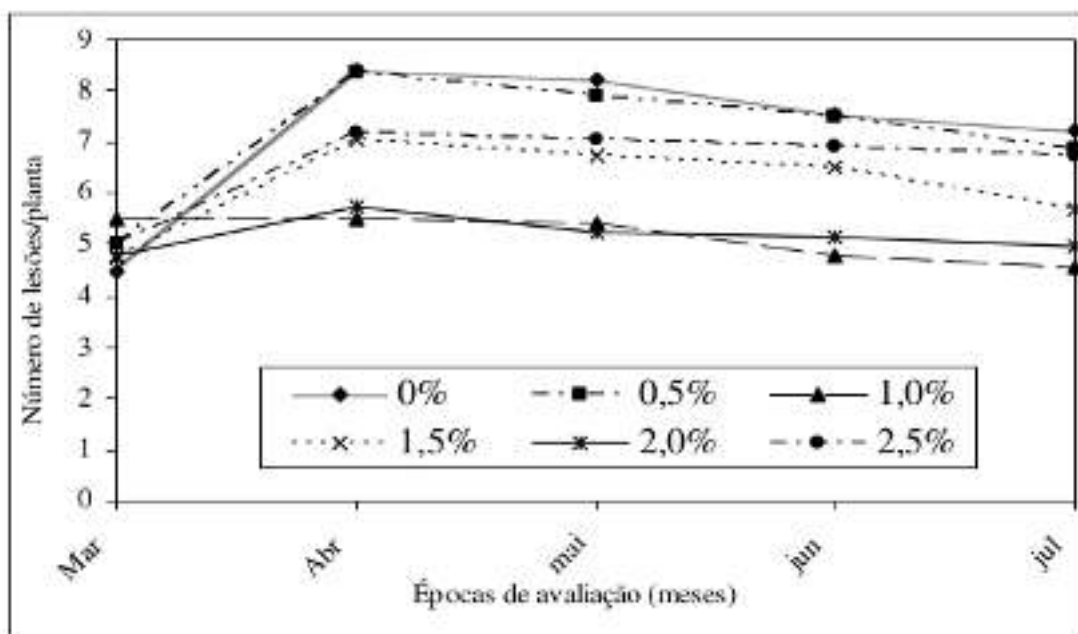


Figura 4: Curva de comportamento do número de lesões/planta de março a julho de 2010 em mudas de cafeeiro cv. 'catuaí vermelho', sob a aplicação de seis concentrações de EEP, independentemente da porcentagem de própolis bruta no EEP. Rolim de Moura - RO.

abiótica tem sido observada em diferentes culturas, tais como cafeeiro, cacaueteiro e feijoeiro contra diferentes patógenos (RESENDE et al., 2002; PATRÍCIO et al., 2007; NOJOSA et al., 2009). A própolis pode ainda estar exercendo atividade antimicrobiana direta sobre *C. coffeicola*. Atividade antimicrobiana sobre fitopatógenos já foi relatada por (MARINI et al., 2012). Deve-se atentar que pode estar ocorrendo efeito isolado ou sinérgico entre esses fatores.

Conclusões

O extrato etanólico de própolis com 4% de própolis bruta aumentou a área foliar e o número de folhas/parcela.

O EEP independentemente da concentração de própolis bruta, reduz a incidência da cercosporiose. Para AACPC houve redução em torno de 33,3% da incidência.

O número de lesões foi menor nas concentrações 1,0; 1,5 e 2,0%, intermediária na de 2,5% maior na 0% (testemunha) e 0,5% de EEP.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro e a Universidade Federal de Rondônia pela utilização das instalações da universidade e ao povo de Rolim de Moura-RO, pela disponibilidade de materiais e própolis.

Referências Bibliográficas

BARROS, R. S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M.; BRAGA FILHO, L.J. Determination of leaf area of coffee (*Coffea arabica* L cv. 'Bourbon Amarelo'). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 20, n. 107, p. 44-52, mar. 1973.

BOTELHO, D. M. S.; POZZA, E. A.; POZZA, A. A. A.; CARVALHO, J. G.; BOTELHO, C. E.; SOUZA, P. E. Intensidade da Cercosporiose em mudas de cafeeiro em função de fontes e doses de silício. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília – DF, 30 (6): 582-588. 2005.

BRAUN, H.; ZONTA, J. H.; LIMA, J. S. de S; REIS, E. F. dos. Produção de mdas de café 'Conilon'

propagadas vegetativamente em diferentes níveis de sombreamento. **IDESIA (Chile)** Volumen 25, Nº 3, Septiembre-Diciembre, 2007

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532 p.

CARVALHO, V. L.; CUNHA, R. L.; MOURA, P. H. A. **Manejo integrado da cercosporiose**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). 16: 1-4. 2008.

ENDLER, A. L.; OLIVEIRA, S. C.; AMORIM, C. A.; CARVALHO, M. P.; PILEGGI, M. Propolis efficiency test does not fight pathogenic bacteria in the airways. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, 9 (2): 17-20, jun. 2009.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variâncias para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4.1).

GOMIDE, M. B.; LEMOS, O. V.; TOURINO, D.; CARVALHO, M. M. de; CARVALHO, J. G. de; DUARTE, G. de S. Comparison of methods for determining leaf area in coffee Mundo Novo e Catuaí. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 118-123, jul./dez. 1977.

GUIMARÃES, R.J.; FRAGA, A.C.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, M.L.M.; PASQUAL, M.; CARVALHO, G.R. Efeitos da citocinina, giberelina e remoção do endocarpo na germinação de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.22, n.3, p.390-396, 1998.

GARCIA JÚNIOR, D. .; POZZA, E. A.; POZZA, A. A. A.; SOUZA, P. E.; CARVALHO, J. G.; BALIEIRO, A. C. Incidence and severity of gray leaf spot of coffee as a function of the supply of potassium and calcium in nutrient solution. **Fitopatologia Brasileira**. 28 (3): 286-291. 2003.

HUERTA, S. A. Comparison of methods for laboratory and field, to measure the leaf area of coffee. **Cenicafé**, Caldas, v. 13, n. 1, p. 33-42, ene./mar. 1962.

KOO, M.H.; PARK, Y.K. Investigation of flavonoid aglycones in propolis collected by two different varieties of bees in the same region. **Biosci. Biotech. Biochem.**, v.61, p.367-369, 1997.

MARCUCCI, M. C. Biological and therapeutic properties of the chemical constituents of propolis. **Química Nova**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 529-534, set./out. 1996.

MARINI, D. et al. Efeito antifúngico de extratos alcoólicos de própolis sobre patógenos da

- videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n.2, p.305-308, 2012.
- MARTINS, M.; MENDES, A. N. G.; ALVARENGA, M. I. N. Incidence of pests and diseases in agroecosystems of organic family farmers in Poço Fundo, MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 28, n.6, p.1306-1313, nov./dez. 2004.
- MAZZUCO, H. Use of propolis and ethanol in the control of Salmonella in poultry diets.1994. p. 98. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Pastagens). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- MENESES, E. A.; DURANGO, L. D.; GARCÍA, C. M. Antifungal activity against postharvest fungi by extracts from colombian propolis. **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2011-2017, 2009
- NOJOSA, G. B. N.; RESENDE, M. L. L.; BARGUIL, B. M.; MORAES, S. R. G.; BOAS, C. H. V. Effect of inducers of resistance in coffee plants against Phoma leaf spot. **Summa Phytopathologica**. 35 (1): 60-62. 2009.
- PARREIRA, D. F.; NEVES, V. dos S.; ZAMBOLIM, L. Resistência de fungos a fungicidas inibidores das quinonas. **Revista Trópica**. V. 3, N. 2, p. 24, 2009.
- PARK, Y.K.; KOO, M.H.; IKEGAKI, M.; CONTADO, J.L. Comparison of the flavonoid aglycone contents of *Apis mellifera* propolis from various regions of Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, v.40, p.97-106, 1997.
- PARK, Y.K.; KOO, M.H., SATO, H.H.; CONTADO, J.L. Study of some components of propolis collected by *Apis mellifera* in Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, v.38, p.1253-1259, 1995.
- PATACA, L, C, M. Análises de mel e própolis utilizando métodos Quimiométricos de Classificação e Calibração. 2006, 102 p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade de Campinas (Unicamp), Instituto de Química, Campinas.
- PATRÍCIO, F. R. A.; ALMEIDA, I. M. G.; BARROS, B. C.; SANTOS, A. S.; FRARE, P. M. Effectiveness of acibenzolar-S-methyl, fungicides and antibiotics for the control of brown eye spot, bacterial blight, brown leaf spot and coffee rust in coffee. **Annals of Applied Biology**. 152(1): 29-39. 2007.
- PEREIRA, C. S. ; ARAUJO, A. G. ; GUIMARÃES, R. J. ; PAIVA, L. C. Uso do própolis como inibidor da germinação de esporos de *Hemileia vastatrix*. **Mensagem Doce**, v. 64, p. 22-24, 2001.
- PEREIRA, C. S. 2004. Produtos apícolas na produção de mudas e no controle da cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke) e ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). 144p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Lavras.
- 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, R.B. ALVES, E.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; RESENDE, M. L. V. de; CIAVARELI, G.; FERREIRA, L. J. B. Extrato de casca de café, óleo essencial de tomilho e acibenzolar-S-metil no manejo da cercosporiose-do-cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1287-1296, 2008.
- POZZA, E. A. A. A. Importance of the coffee leaf disease. In:_____. **Pest management of coffee plantations**. Lavras: UFLA, 2008. p. 81 a 94.
- RESENDE , M. L.V.; NOJOSA, G. B. A.; CAVALCANTI, L. S.; AGUIAR, M. A. G.; SILVA, L. H. C. P.; PEREZ, J. O.; ANDRADE, G. C. G.; CARVALHO, G. A.; CASTRO, R. M. Induction of resistance in cocoa against *Crinipellis pernicios* and *Verticillium dahliae* by acibenzolar-S-methyl (ASM), **Plant Pathology**. 51(5):621-628. 2002.
- RODRIGUES, F.; DATNOFF, L. E.; KORNDORFER, G. H.; SEEBOLD, K. W.; RUSH, M. C. Effect of silicon and host resistance on sheath blight development in rice. **Plant Disease**, n. 85, p. 827-832. 2001.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; COSTA, H.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Epidemiology and integrated control of coffee leaf rust. In: ZAMBOLIM L. (Ed), **The state of the art technology in coffee production**. Viçosa, MG, Brasil, UFV, 2002, p. 369-450.