

## CONTROLE DA CERCOSPORIOSE E DA FERRUGEM DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) COM PRODUTOS ALTERNATIVOS

Humberto Godoy Androcioli<sup>2</sup>; Ayres de Oliveira Menezes Jr.<sup>3</sup>, Adriano Thibes Hoshino<sup>4</sup>; Clarissa T. Feltran<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

<sup>2</sup> Eng.Agr., MSc., Pós-graduação em Agronomia, UEL, Londrina-PR, [humbertoandrocioli@gmail.com](mailto:humbertoandrocioli@gmail.com)

<sup>3</sup> Eng.Agr., Prof. Dr., Departamento de Agronomia, UEL, Londrina-PR, [ayres@uel.br](mailto:ayres@uel.br)

<sup>4</sup> Eng.Agr., Pós-graduação em Agronomia, UEL, Londrina-PR

<sup>5</sup> Estudante Eng. Agrônômica, UEL, Londrina-PR

**RESUMO:** A cafeicultura orgânica tem necessidade de produtos eficientes e compatíveis com o sistema, para controle de doenças como a ferrugem do cafeeiro e a cercosporiose. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência de produtos potenciais para uso em sistemas orgânicos, no controle de doenças do cafeeiro, em condições de campo. O experimento foi conduzido na região norte do Paraná, em uma propriedade de café no município de Ibiporã. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos; testemunha (sem pulverização), Thiamethoxam + cyproconazole (700g p.c./ha), óleo de Nim (1%), Rocksil (2%), calda Viçosa (10%), Própolis (1%) e Protesil + nim (5% + 1%). Os níveis de cercosporiose mantiveram-se altos, na maioria dos tratamentos entre os meses de janeiro a junho de 2008. Em janeiro de 2008, apenas Calda Viçosa, Própolis e Protesil + nim apresentaram redução da cercosporiose, em relação à testemunha. Mas de abril a junho de 2008, e ainda em dezembro do mesmo ano, com a redução da doença, todos os tratamentos apresentaram níveis de cercosporiose inferiores à testemunha. Calda Viçosa e Própolis atingiram a mesma eficiência do padrão químico em pelo menos uma avaliação. Em relação à ferrugem do cafeeiro, os melhores resultados de controle foram obtidos com os tratamentos químico padrão (Thiamethoxam + cyproconazole) e alternativo, com Rocksil, que mantiveram menores infestações em todos os meses avaliados, não diferindo entre si, em várias ocasiões. Protesil + nim, Própolis e calda Viçosa também propiciaram reduções significativas da ferrugem, em relação a testemunha, para a maioria dos meses avaliados. O uso de calda Viçosa, Própolis, Rocksil e Protesil + nim apresentaram uma boa eficiência no controle da infestação da cercosporiose e da Ferrugem do cafeeiro, podendo ser considerados como alternativas viáveis ao controle dessas doenças na cafeicultura orgânica.

**Palavras-chave:** cafeicultura orgânica; extratos; caldas fitoprotetores; pós silicatados.

## ALTERNATIVE PRODUCTS TO COFFEE (*Coffea arabica* L.) DISEASE CONTROL

**ABSTRACT:** Organic coffee system needs efficient products to control diseases such as *Cercospora coffeicola* and *Hemileia vastatrix*. This study aimed to verify, in field conditions, the efficiency of potential products allowed to use in organic systems to control of coffee diseases. The experiment was conducted in a coffee farm in Ibiporã County, at northern Parana region, Brazil. The experimental design used randomized blocks with seven treatments and four replications. Treatments were: control, thiamethoxam + cyproconazole (700g pc / ha), neem oil (1%), Rocksil (2%) syrup Viçosa (10%), Propolis (1%) and Protesil + neem (5% + 1). Levels of *Cercospora* remained high in most treatments during the months January to June of 2008. In January 2008, Calda Viçosa, Propolis and Protesil + neem had a lower infestation of *Cercospora*, differing from the control. In period of April to June of 2008 all treatments had lower levels of *Cercospora* than control. Related to coffee rust control, best results were achieved by chemical (thiamethoxam + cyproconazole) and alternative Rocksil, which maintained lower infestation levels in all months evaluated. The Protesil + neem, and Propolis syrup Viçosa had also reduced the percentage of leaves with lesions of rust compared to control, for most of the months. The treatments syrup Viçosa, Propolis, Rocksil and Protesil + neem showed a good performance in controlling the infestation of *Cercospora* and rust of coffee, and Rocksil presented the lowest infestation of the disease throughout the period. These products can help control these diseases in organic coffee.

**Key words:** organic coffee; *Cercospora*; Coffee rust; mineral syrup; silicate powder.

## INTRODUÇÃO

A produção de café (*Coffea arabica* L.) no sistema de cultivo orgânico tem como uns dos principais desafios o manejo adequado de surtos populacionais de pragas e doenças que atacam a cultura. As doenças consideradas mais importantes, ambas causadas por fungos, são: a ferrugem do cafeeiro, *Hemileia vastatrix* (Berkeley & Broome); e a cercosporiose, *Cercospora coffeicola* (Berkeley & Cooke) (Zambolim et al., 1997). As poucas alternativas de controle na produção orgânica incluem o uso de produtos a base de cobre e/ou de variedades resistente à ferrugem do cafeeiro.

Para viabilizar o sistema orgânico, necessita-se de métodos com eficiência comprovada para o controle de doenças e compatíveis com as regras de certificação, tais como pós-de-rocha, caldas fitoprotetoras, biofertilizantes ou ainda extrato ou óleo de Nim. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência de produtos potenciais para uso em sistemas orgânicos, no controle de doenças do cafeeiro, em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade comercial de café, localizada no município de Ibitiporã, nas coordenadas 23° 11' 51.19" S e 51° 06' 49.48" W, com altitude de 525m, na região norte do Paraná. A lavoura de café da variedade Icatu Amarelo, era mantida sob sistema convencional de produção, com plantas de oito anos, cultivada em espaçamento de 2m entre linhas e 0,80 m entre plantas na linha. O solo da área é classificado como Latossolo roxo distroférico. O delineamento experimental utilizado no ensaio foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas. Todas as parcelas foram constituídas de cinco linhas com 10 covas cada, sendo uma planta por cova e todas as avaliações foram realizadas nas três linhas centrais de cada parcela.

Os produtos utilizados e suas concentrações são apresentados na Tabela 1. Foi incluída além da testemunha sem controle, um tratamento padrão com o produto químico Thiamethoxam + cyproconazole, aplicado com pulverizador costal manual, em apenas uma ocasião no mês de novembro de 2007, repetida em novembro de 2008. Para os outros tratamentos, utilizou-se pulverizador costal motorizado (atomizador) com volume de 15L de calda por tratamento, buscando uma boa cobertura de aplicação. O período de pulverização foi de janeiro de 2008 até janeiro de 2009, variando de 30 a 45 dias o intervalo de aplicações, conforme condições climáticas. Buscou-se realizar as aplicações nas melhores condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar. O monitoramento periódico da infestação da Cercosporiose e da Ferrugem do cafeeiro foi realizado no período de dois a quatro dias antes de cada aplicação dos produtos. Os sintomas das doenças foram avaliados contando-se o número de folhas com lesões no 3º par de folhas, em dois ramos de 10 plantas por parcela; tomando-se ramos da região média-superior, no caso da Cercosporiose, e da região média-inferior, para Ferrugem. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, determinando-se o nível de significância; e as médias comparadas pelo teste de Duncan; ambos com auxílio do programa SASM-Agri (Canteri et al. 2001). Os dados de porcentagem foram transformados em  $\arcseno$  de X; e os de contagens, em raiz quadrada de X+1. A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) foi calculada para as infestações de Ferrugem e Cercospora.

**Tabela 1** – Tratamentos, concentrações dos produtos e número de aplicações, em cafeeiro. Ibitiporã – PR, 2008.

Tratamentos	Concentrações	Nº. de Aplicações
Testemunha	(Sem aplicação)	0
Cont. Químico (Thiamethoxam + cyproconazole)	700g p.c./ha	2
Óleo de Nim: NeemAzal® (1% de azadiractina)	1%	9
Pó de rocha Rocksil®	2%	9
Calda Viçosa: Viçacafé-Plus®	10%	9
Extrato Etanólico de Própolis (16% de própolis)	1%	9
Pó de rocha Protesil® + nim	5% + 1%	9

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área do ensaio, os níveis de cercosporiose mantiveram-se altos, na maioria dos tratamentos entre os meses de janeiro a junho de 2008 (Tabela 2). Provavelmente devido à alta produtividade alcançada na safra 2007-2008, que com a grande translocação de nutrientes para os frutos, deixa o cafeeiro mais suscetível a cercosporiose (Mansk, 1990; Zambolim et al., 1997). Em janeiro de 2008, apenas Calda Viçosa, Própolis e Protesil + nim apresentara redução da cercosporiose, em relação à testemunha. Mas de abril a junho de 2008, e ainda em dezembro do mesmo ano, com a redução da doença, todos os tratamentos apresentaram níveis de cercosporiose inferiores à testemunha, com destaque para o controle químico padrão. Neste período, Calda Viçosa e Própolis atingiram a mesma eficiência do padrão em uma avaliação (Tabela 2).

Rocksil e o Protesil, por serem pós de rocha silicatada podem ter tido um efeito de proteção das folhas a cercosporiose, de forma semelhante àquela constatada por Pozza et al. (2004) para plantas tratadas com o silício. Nelas, houve aumento da resistência do cafeeiro à cercosporiose devido ao maior espessamento da cutícula e ao aumento da absorção de micronutrientes pelas plantas. Barreiras estruturais pelo acúmulo de silício na parede das células da epiderme e da cutícula são outros mecanismos considerados para evitar a penetração do patógeno (Rodrigues et al., 2003); além da possível ativação de barreiras químicas e bioquímicas das plantas (Bélanger et al., 2003).

A calda Viçosa apresentou bom controle da cercosporiose, provavelmente devido a presença, em sua composição, dos elementos Zn, Cu e B. Já que, segundo Miguel & Paiva (1977), Boro e Zinco, adicionados a fungicidas cúpricos, e aplicados a partir do início das chuvas, com intervalos de 30 dias, reduziram consideravelmente a

incidência *C. coffeicola* em cafeeiros em produção na Costa Rica. Também, Pozza et al. (1997) observaram que a aplicação de oxicloreto de cobre reduziu a desfolha causados pela *C. coffeicola*.

O óleo de nim com seus diversos compostos tem uma ação inseticida, acaricida, nematocida e fungicida (Schumutter, 1990; Mordue & Nisbet, 2000; Martinez & van Emden, 2001), o que pode ter contribuído para a redução da Cercosporiose. O extrato etanólico de própolis apresentou efeito de proteção nas folhas do cafeeiro, diminuindo a severidade da cercosporiose, corroborando observações de Pereira et al. (2008), que verificou a diminuição da incidência e da severidade da cercosporiose em mudas, sendo a menor área foliar lesionada verificada na concentração de 1,79 % de EEP com 16% própolis bruta na calda de pulverização.

**Tabela 2** – Porcentagem média, por tratamento, de folhas com lesões de *Cercospora* em cafeeiro variedade Icatu amarelo. Ibiporã - PR, 2008.

Tratamentos	jan/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	set/08	out/08	dez/08	jan/09
Testemunha	64 a	23	28,7 a	28,0 a	23,0 a	6,25	4,38	13,0 a	14,2 a
Thiamethoxam + cyproconazole	67 a	18	2,5 c	1,7 d	1,7 d	3	5	5,0 b	5,0 b
NeenAzal	56 a	29	10,0 b	14,2 b	13,0 b	3,8	4,4	3,7 b	8,7 ab
Rocksil	57 a	18	8,0 b	8,7 c	6,2 c	3,8	5	3,7 b	3,0 b
Calda Viçosa	32 b	19	10,5 b	5,0 cd	6,7 c	3,8	4,4	5,0 b	6,7 b
Própolis	30 b	16	11,7 b	7,5 c	4,2 cd	4,3	4,4	5,0 b	5,0 b
Protesil + nim	27 b	11	11,7 b	7,5 c	7,5 bc	4,3	3,8	4,2 b	5,5 b
C.V.	6,5	27,6	14,2	14,64	16,32	13,36	11,71	14,84	20,35
Prob.> F *	1%	n.s.	1%	1%	1%	Ns	ns	1%	5%

\*Dados transformados em raiz quadrada de x+1

\*\*Dados não significativos são identificados pela letra n.s.

Em relação à ferrugem do cafeeiro, os melhores resultados de controle foram obtidos com os tratamentos químico padrão (Thiamethoxam + cyproconazole) e alternativo, com Rocksil, que mantiveram menores infestações em todos os meses avaliados, não diferindo entre si, em várias ocasiões (Tabela 3). Protesil + nim, Própolis e calda Viçosa também propiciaram reduções significativas da ferrugem, em relação a testemunha, para a maioria dos meses avaliados. O Nim apresentou redução apenas nos meses de setembro e dezembro de 2008, já que sua ação principal seria como inseticida. O mesmo resultado pode ser visto na análise de progressão de doença abaixo da curva, realizada para a ferrugem, onde todos os tratamentos, com exceção do nim, apresentaram redução da doença (Figura 1).

Thiamethoxam + cyproconazole, e Rocksil foram os tratamentos que apresentaram menor infestação da ferrugem nos meses críticos para o cafeeiro (janeiro a maio), mantendo a infestação a níveis entre 3 e 5,5% de folhas com lesão, para o químico; e entre 6 e 17,5% para o Rocksil. Enquanto a testemunha manteve níveis entre 29 a 41% de folhas com ferrugem no mesmo período. Os tratamentos com Protesil + nim, Própolis e calda Viçosa apresentaram resultados muito semelhantes entre si durante o período avaliado. Esses produtos posicionaram-se como um grupo intermediário de compostos, pois foram capazes de reduzir a severidade da ferrugem, evidenciando o efeito protetor nas dosagens utilizadas. Segundo Costa et al., (2007) os produtos Rocksil e calda Viçosa reduziram a severidade da ferrugem em até 73%, em mudas de café em Viçosa – MG, quando comparados à testemunha. Figueiredo (2007) verificou que a severidade da ferrugem foi reduzida com a utilização do silicato de potássio solúvel em aplicação foliar, com aumento exponencial de folhas sadias a medida que se foram repetindo as aplicações, devido ao aumento das barreiras físicas nas folhas, o que pode ter ocorrido também nos pós de rocha Rocksil e Protesil conforme foram repetindo-se as pulverizações.

**Tabela 3** – Porcentagem média, por tratamento, de folhas apresentando lesões de Ferrugem (*Hemileia vastatrix*), em cafeeiro, variedade Icatu amarelo. Ibiporã - PR, 2008.

Tratamento	jan/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	set/08	out/08	dez/08	jan/09
Testemunha	29 a	27 a	33,7 a	41,7 a	41,2 a	50,0 a	37,5 ab	6,5 a	1,8
Thiamethoxam + cyproconazole	3 d	3 d	4,4 d	5,5 d	11,7 c	18,7 c	11,8 d	2,7 c	0
NeenAzal	24 ab	30 a	30,5 ab	41,7 a	45,0 a	35,5 b	39,2 a	4,7 b	1,3
Rocksil	13 c	6 c	6,7 d	17,5 c	28,7 b	25,5 bc	25,5 c	3,0 c	0,5
Calda Viçosa	15 bc	14 b	18,0 c	27,5 b	35,0 ab	36,2 ab	30,5 bc	3,2 c	0,5
Própolis	26 a	16 b	21,2 bc	26,7 b	36,2 ab	33,0 b	25,0 c	2,7 c	0
Protesil + nim	10 c	12 b	18,7 c	27,5 b	40,0 a	32,5 b	25,5 c	3,2 c	1,8
C.V.	17,0	9,0	15,7	10,3	9,2	12,1	7,4	19,3	21,4

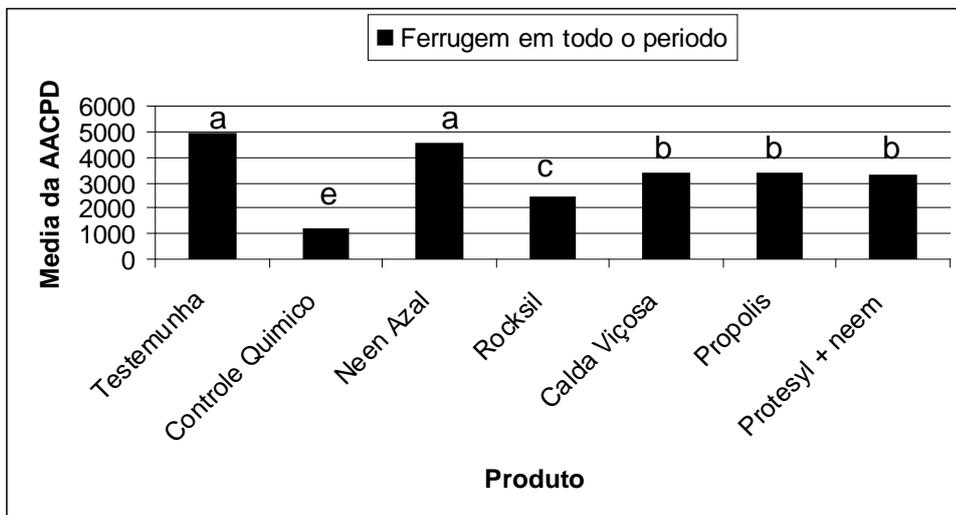
Prob.> F            1%        1%        1%        1%        1%        1%        1%        1%        ns

\*Dados transformados em  $(x+k)^{1/2}$  e  $k = 1$ ; Prob de F e C.V. com base no número de lesões em 40 folhas/parcela.

\*\* médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ao nível de significância especificado.

Dados não significativos são identificados pela letra n.s.

O extrato etanólico de própolis teve um bom efeito na diminuição da severidade da ferrugem, como observado por Pereira et al. (2008), onde o preparado do extrato com 16% de própolis bruta diminuiu a incidência de ferrugem, e houve uma redução linear na incidência da ferrugem com o aumento das pulverizações.



**Figura 1** – Área abaixo da curva, de progressão de lesões de Ferrugem (*Hemileia vastatrix*), em folhas de café, variedade Icatu amarelo. Ibitiporã, PR, 2008. (C.V. = 9,4% ; com 1% de significância)

## CONCLUSÕES

Os tratamentos com calda Viçosa, Própolis, Rocksil e Protesil + nim apresentaram uma boa eficiência no controle da infestação da cercosporiose.

O uso de nim apresentou tendência de redução dos níveis de cercosporiose, necessitando de mais estudos.

Os tratamentos com calda Viçosa, Própolis, Rocksil e Protesil + nim apresentaram uma boa eficiência no controle da infestação da ferrugem, destacando-se Rocksil pelos melhores níveis de controle da doença em todo o período.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÉLANGER, R.R.; BENHAMOU, N.; MENZIES, J.G. Mineral nutrition in the management of plant diseases. *Phytopathology*, v.93, p. 402-412, 2003.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- COSTA, M. J.N.; ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, F. A. Avaliação de produtos alternativos no controle da ferrugem do café. *Fitopatologia Brasileira*, v. 32, p. 150-155, 2007.
- FIGUEIREDO, F.C. **Nutrição, proteção e qualidade da bebida do café sob pulverizações de silicato de potássio líquido solúvel.** Tese (Doutorado em Ciência do Solo) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 97p, 2007.
- MANSK, Z. **Doença do café.** In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS**, 1990, 16, Espírito Santo do Pinhal. Anais... Rio de Janeiro, MARA, p.61-77,1990.
- MARTINEZ, S.; VAN EMDEN, H. F. Growth disruption, abnormalities, and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisd.)(Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. *Neotrop. Entomol.* 30: p.113-124, 2001.
- MIGUEL, A. E.; PAIVA, J. E. P. **Relatório de viagem de cooperação técnica a El Salvador, Costa Rica e Colômbia.** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 45p, 1977.
- MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachata indica*: its action against insects. *An. Soc. Entomol, Bras.* 29: p. 615-632, 2000.

- 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. *Ver. Ceres*, v.55: p. 369-376, 2008.
- POZZA, A. A. A.; ZAMBOLIM, L.; POZZA, E. A.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. Controle químico da mancha de olho pardo (*Cercospora coffeicola*) do cafeeiro em condições de viveiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.543-545, dez. 1997.
- POZZA, A.A.A.; ALVES, E.; POZZA, E.A.; CARVALHO, J.G.; MONTANARI, M.; GUIMARÃES, P.T.G.; SANTOS, D.M. Efeito do silício no controle da cercosporiose em três variedades de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p. 185-188, 2004.
- RODRIGUES, F.A.; BENHAMOU, N.; DATNOFF, L.E.; JONES, J.B.; BÉLANGER, R.R. Ultrastructural and cytochemical aspects of silicon-mediated rice blast resistance. **Phytopathology**, v.93, p. 535-546. 2003.
- SHUMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree. **Annu. Rev. Entomol.** 35: 271-297, 1990.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., PEREIRA, A.A. & CHAVES, G.M. Café (*Coffea arabica* L.), controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: Vale, F.X.R. & Zambolim, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, Minas Gerais. Suprema Gráfica e Editora. p.83-180, 1997.