

## OPÇÕES PARA O CONTROLE DA CERCOSPORIOSE EM PIMENTA-MALAGUETA CULTIVADA EM ÁREA DE BAIXADA

Cleide Maria Ferreira Pinto<sup>1</sup>, Hudson Teixeira<sup>2</sup>, Wellington Souto Ribeiro<sup>3</sup>

**RESUMO** – A busca por uma vida mais saudável pressupõe, entre outras condições, o consumo de produtos de boa qualidade. Essa constatação tem levado a uma crescente expansão do consumo de alimentos produzidos sem o emprego de agrotóxicos. Avaliou-se o efeito de produtos alternativos no controle da cercosporiose causada por *Cercospora capsici* em plantas de pimenta em área de baixada. Em plantas de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens*) foram realizadas pulverizações com calda Viçosa (1,5%), calda Bordalesa (1,5%), calda sulfocálcica (1%), bicarbonato de sódio (0,2 M), óleo de nim (5%), leite cru (20%), tiofanato metílico (0,7 g/L) e água (controle). Determinou-se a severidade e a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a altura e os diâmetros da copa da planta, produção, o comprimento, o diâmetro e o peso médio dos frutos. A calda Bordalesa a 1,5%, calda Viçosa a 1,5%, o óleo de nim a 0,5% e leite cru a 20% são eficientes em reduzir a severidade da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada. A calda Bordalesa é mais promissora para controle da doença pois, além de reduzir a severidade da doença, apresenta maior facilidade no preparo e custo de obtenção mais baixo. Além de normalmente não causar toxidez ao meio ambiente, ao aplicador e ao consumidor, o uso desta calda pode atender às demandas dos produtores que buscam produzir pimenta-malagueta de forma não só rentável, mas também sustentável.

**Palavras-chave:** *Cercospora capsici*, *Capsicum frutescens*, manejo alternativo.

## CERCOSPORA LEAF SPOT CONTROL OPTIONS IN CHILI PEPPER GROWN IN LOWLAND AREA

**ABSTRACT** – The search for a healthier life presupposes, among other conditions, the consumption of good quality products. This finding has led to a growing expansion in the consumption of food produced without the use of pesticides. The effect of alternative products on the control of brown eye spot caused by *Cercospora capsici* in pepper plants in a lowland area was evaluated. In chili pepper (*Capsicum frutescens*) plants, sprays were carried out with Viçosa syrup (1.5%), Bordalesa syrup (1.5%), sulfur-calcium syrup (1%), sodium bicarbonate (0.2 M), of neem (5%), raw milk (20%), thiophanate methyl (0.7 g/L) and water (control). The severity and area under the disease progress curve (AACPD), plant crown height and diameters, yield, length, diameter and average fruit weight were determined. Bordalesa syrup at 1.5%, syrup at Viçosa at 1.5%, neem oil at 0.5% and raw milk at 20% are efficient in reducing the severity of cercospora leaf spot in hot peppers cultivated in download area. Bordalesa syrup is more promising for disease control, because in addition to reduce the severity of the disease, it is easier to prepare and has a lower cost of obtaining. In addition to not normally causing toxicity to the environment, the applicator and the consumer, the use of this syrup meets the demands of growers who seek to produce chilli pepper not only profitably but also sustainably.

**Keywords:** *Cercospora capsici*, *Capsicum frutescens*, plant disease control, alternative management.

### INTRODUÇÃO

As pimentas *Capsicum* apresentam expressiva importância econômica e social para o agronegócio mundial, sendo grande a quantidade de produtos alimentícios que têm a hortaliça em sua formulação como molhos

para massas e carne, sardinhas e atum, patês, maioneses, catchups, biscoitos, macarrão, mortadelas, queijos, licores, iogurte, balas, chicletes e as geleias exóticas (Lutz & Freitas, 2008, 2013; 2016; 2021). No Brasil, o agronegócio de pimentas *Capsicum* está entre os melhores exemplos de integração entre todos que atuam na cadeia produtiva

<sup>1</sup> EMBRAPA/EPAMIG Sudeste, Caixa Postal 216, CEP 36.570-075, Viçosa-MG., E-mails: cleide.pinto@embrapa.br, cleide@epamig.br

<sup>2</sup> EPAMIG Sul, Caixa Postal 176, CEP 37.200-900, Lavras-MG. E-mail: hudson@epamig.br

<sup>3</sup> UFV, CEP 36.570-900, Viçosa-MG. E-mail: wellington.souto@ufv.br

dessa hortaliça. Em Minas Gerais, o principal produtor, a produção de pimenta em 2021 foi de 3.849 t sendo 1.249,5 t comercializadas nas Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas), no valor de R\$ 24.392.829,57 (CeasaMinas, 2022, Pimenta, 2022).

Apesar da adaptação da pimenta-malagueta às condições edafoclimáticas predominantes na Zona da Mata mineira, as diversas doenças que ocorrem na planta, em geral, têm contribuído para sua baixa produtividade, entre elas, a mancha-de-cercospora ou cercosporiose causada por *Cercospora capsici*. Observada principalmente nas folhas, os sintomas são lesões circulares concêntricas, de cor parda clara na parte central e de bordas escuras, com dimensões desde microscópicas até 1,0 cm de diâmetro. As folhas podem amarelecer e cair, pode ocorrer a desfolha de folhas verdes e, outras vezes, as manchas secas se desprendem, restando os orifícios nas folhas. O patógeno sobrevive na semente como micélio dormente e nos restos culturais em condições de UR > 90% e temperaturas de 18 a 25° C (Lim & Kim, 2003; Carmo et al., 2006, Lopes & Henz, 2008).

A aplicação indiscriminada de agrotóxicos no controle das doenças de plantas tem sido responsável pela promoção de diversos problemas de ordem social e ambiental. O desequilíbrio biológico resultante altera a ciclagem de nutrientes e da matéria orgânica, elimina organismos benéficos e reduz a biodiversidade. Assim, o controle alternativo de fungos fitopatogênicos em pimenta-malagueta torna-se justificável.

Dentre os produtos considerados alternativos estão as caldas Bordalesa, Viçosa e sulfocálcica, o óleo de nim, o leite cru, sais e outros produtos conservadores de alimentos a exemplo do óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) e de biofertilizantes (Bettiol & Astiarraga, 1998; Bettiol et al, 1999; Penteado, 2000; Conventry & Allan, 2001; Carneiro, 2002; Zatarim et al., 2005; Weingartner et al., 2006; Schwengber et al., 2007; Souza et al., 2015; Duarte, 2020).

A calda Bordalesa, mistura de sulfato de cobre com uma suspensão de cal virgem ou hidratada e a calda Viçosa, resultante da mistura de sulfatos de cobre, zinco, magnésio e ácido bórico, adicionada de cal hidratada e água (Cruz Filho & Chaves, 1985) apresentaram eficiência no controle de diversos fungos fitopatogênicos em hortaliças (Zambolim et al., 1990; Souza & Resende, 2003; Diniz et al., 2006; Baptista et al., 2007; Fernandes et al., 2008). A calda sulfocálcica, mistura resultante da dissolução de enxofre e cal virgem ou hidratada, apresenta ação fungicida, acaricida e inseticida em hortaliças (Penteado, 2000; Fernandes et al., 2008).

Diversos sais orgânicos e inorgânicos foram testados para a inibição de fitopatógenos em hortaliças (Reuveni et al., 1996; Fallik et al, 1997; Olivier et al., 1998; Sarmiento et al, 1999; Bettiol et al, 2005).

A eficácia do nim *Azadirachta indica* no controle de fungos fitopatogênicos em hortaliças foi relatada em diversos trabalhos (Singh et al, 1980; Prithiviraj et al., 1998; Steinhauer, 1999; Carneiro, 2002, 2003, Carneiro et al., 2007).

O leite cru, além das propriedades germicidas, por conter diversos sais de Ca, Fosfato, Fe, Mg e aminoácidos, pode induzir a resistência das plantas e, ou controlar diretamente o patógeno. Ao formar um filme microbiano na superfície da folha, o leite cru pode alterar suas características físicas, químicas e biológicas, favorecendo o controle biológico natural do patógeno (Reuveni et al., 1996; Bettiol et al, 1999; Almada et al., 2000; Ribeiro et al., 2001).

Objetivou-se avaliar efeito a eficiência de produtos alternativos para o controle da cercosporiose em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento, em condições de campo, em área de baixada, no Campo Experimental Vale do Piranga (CEVP) da Epamig Sudeste, no município de Oratórios, MG, de agosto de 2007 a agosto de 2008. A unidade de pesquisa está situada a 20° 25' 51" S e 42° 48' 21" O em altitude 494 m em relação ao nível do mar, com temperatura média máxima anual de 26,4°C e média mínima anual de 14,8°C; a precipitação média anual é de 1.250 mm. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região varia do tipo Cwa, tropical úmido a Aw, semiúmido de verões quentes.

As mudas de pimenta-malagueta foram produzidas em casa-de-vegetação da Epamig Sudeste, em Viçosa, MG. A semeadura foi realizada, em 29/08/2007, em substrato Plantmax, em bandejas de poliestireno de 128 células, com duas a três sementes por célula e o desbaste efetuado quando as plântulas haviam desenvolvido duas folhas definitivas, deixando apenas a mais vigorosa. Aos 60 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas no espaçamento de 1,20 m entre fileiras e 0,80 m entre plantas, para o interior de sulcos adubados com o formulado 8-28-16 na dosagem de 90 g por metro (Pinto et al., 1999; 2006). Amostras de solo coletadas, previamente, na área, para avaliação da fertilidade, indicaram a não necessidade de correção da acidez para a cultura. Na adubação química de cobertura, utilizou-se 29



g por planta do adubo formulado 8-28-16, aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplântio, sendo demais adubações de acordo com a necessidade da cultura (Pinto et al., 1999; 2006). A irrigação, também quando necessária, foi realizada por aspersão. O manejo de plantas invasoras foi realizado com capina manual. O manejo de ácaro foi realizado com enxofre (2,0 g/L de água), produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022; Venzon et al., 2006).

As avaliações da severidade da cercosporiose (percentagem de área foliar lesionada pela doença) foram realizadas aos 1, 30, 60, 90, 123, 150, 156, 190, 220, 252 e 280 dias após o transplântio das mudas para o campo (DAT) em 10 folhas aleatórias em cada terço das copas das plantas da unidade experimental, com auxílio da escala diagramática (Figura 1) proposta por Michereff et al. (2006) para o controle da doença no cultivo do pimentão.



Figura 1 - Escala diagramática aplicada nesse experimento para avaliar a severidade da cercosporiose da pimenta-malagueta, originalmente desenvolvida para avaliar *Cercospora capsici* em pimentão (Michereff et al., 2006).

Os tratamentos foram constituídos pelos produtos alternativos avaliados no manejo da cercosporiose: 1- calda Viçosa a 1,5%, na composição básica de 5 g de sais e 0,75 g de cal/L; 2- calda Bordalesa, 1,5% (obtida com 1,0 kg de cal hidratada e de sulfato de cobre para 5,0 L de água, preparados isoladamente, ajustando-se o pH para 7,0, antes da aplicação); 3- calda sulfocálcica, 1% (preparada de acordo com metodologia descrita por Guerra (1985) e Pentead (2000)); 4- bicarbonato de sódio (Na), 0,2 M; 5- óleo de nim

(0,5%) (Nim-I-Go, 90% com 1200 mg de azadiractina/l (5 mL de óleo de sementes/L de água); 6- leite de vaca cru, diluído a 20%, em água; 7- tiofanato metílico 0,7 g/L e; 8- água, de boa qualidade (controle). Os tratamentos foram iniciados logo após o transplântio e foram aplicados em toda a planta, com pulverizador costal, em intervalos quinzenais até o final do ciclo que foi de 280 dias.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados e quatro repetições. Foi utilizado o espaçamento de 1,20 m entre fileiras e 0,80 m entre plantas e cada parcela experimental foi constituída por três fileiras com cinco plantas cada, perfazendo uma área de 2,88 m<sup>2</sup>. Avaliou-se a severidade em 10 folhas aleatórias coletadas nos terços da copa da planta da unidade experimental. Com os valores da severidade calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em cada terço da copa da planta e, posteriormente, na planta toda (soma dos terços da copa). Avaliou-se também, o desenvolvimento vegetativo da planta representado pela altura e diâmetro da copa na fileira e entre fileiras. O desenvolvimento dos frutos foi avaliado a partir de seu comprimento, diâmetro e peso médio, além da produtividade.

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados meteorológicos de precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima registrados durante a condução dos experimentos, foram obtidos na estação meteorológica da UFV-CECA, localizada aproximadamente, a 1.000 m do local dos experimentos (Figura 2).

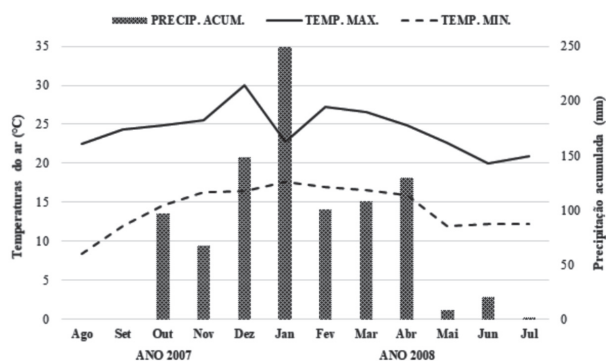


Figura 2 - Valores de temperatura máxima, mínima e de precipitação pluviométrica durante a condução dos experimentos. CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

As avaliações tiveram início no primeiro dia após o transplante das mudas para o campo, entretanto, os sintomas só foram observados a partir de 156 DAT.

A eficiência dos tratamentos em reduzir a severidade da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta, cultivada em área de baixada, variou em função da porção da copa da planta que recebeu as aplicações. No terço superior da copa, a calda Bordalesa e a calda Viçosa apresentaram maior eficácia na redução da severidade da mancha-de-cercospora (Figura 3). No terço médio, à exceção do bicarbonato de sódio e do controle, os demais tratamentos reduziram a severidade da doença (Figura 4), com destaque para a calda Bordalesa. No terço inferior da copa, a calda Bordalesa foi responsável pela maior redução da severidade, diferindo significativamente apenas, do tratamento controle (Figura 5).

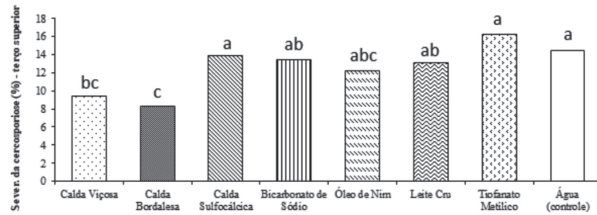


Figura 3 - Severidade (%) da mancha-de-cercospora no terço superior da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 7,86%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

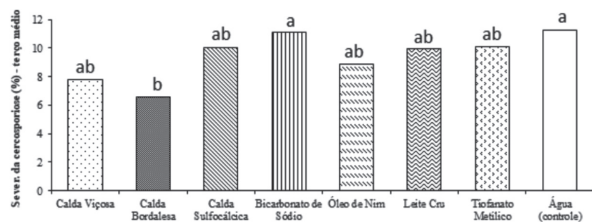


Figura 4 - Severidade (%) da cercosporiose no terço médio da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 8,77%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

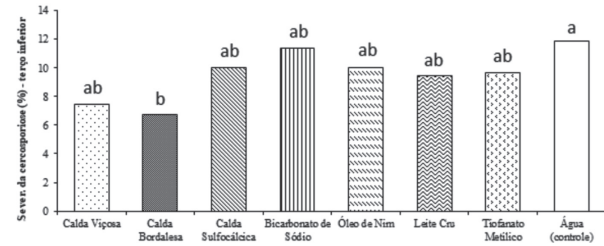


Figura 5 - Severidade (%) da mancha-de-cercospora no terço inferior da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 11,98%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

Considerando-se a toda a planta, a calda Bordalesa foi a responsável pela menor severidade da cercosporiose (21,7%), apesar de não diferir, significativamente, da calda Viçosa e do óleo de nim. Em relação ao controle, os demais produtos não foram eficientes em reduzir significativamente a severidade da doença (Figura 6).

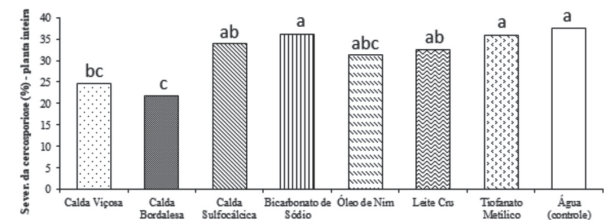


Figura 6 - Severidade (%) da mancha-de-cercospora nas plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 7,38%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

Pela AACPD, em folhas do terço superior da copa, a calda Bordalesa e a calda Viçosa foram os tratamentos mais eficientes em reduzir a severidade da mancha-de-cercospora (Figura 7). Em folhas do terço médio, a calda Bordalesa proporcionou maior redução da severidade diferindo significativamente, apenas dos tratamentos com bicarbonato de sódio e o controle (Figura 8). Em folhas do terço inferior da copa da planta, a calda Bordalesa **não** diferiu significativamente da calda Viçosa,



que apresentaram maior eficácia na redução da mancha-de-cercospora em relação aos demais (Figura 9). Da mesma forma, na planta toda, a calda Bordalesa não diferiu significativamente da calda Viçosa e foram os tratamentos mais eficazes na redução da severidade da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada (Figura 10).

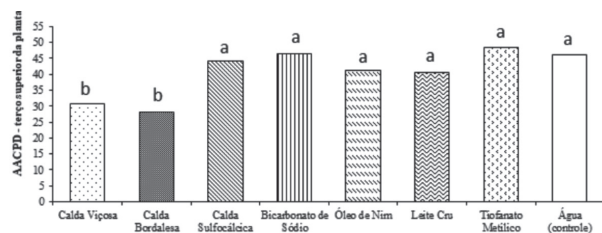


Figura 7 - AACPD da mancha-de-cercospora em folhas do terço superior da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 32,58%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

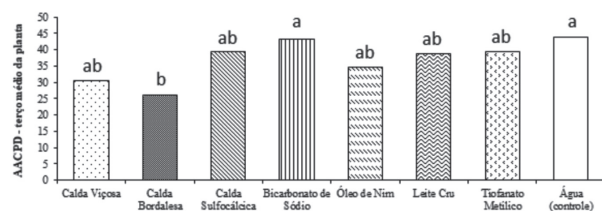


Figura 8 - AACPD da mancha-de-cercospora em folhas do terço médio da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 23,94%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

A calda Bordalesa foi o tratamento mais promissor na redução da severidade da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em áreas de baixada. A eficiência desta calda foi observada também no controle de *Cercospora beticola* em beterraba (Souza & Resende, 2003), no controle da requeima e pinta-preta do tomateiro e da batata, da septoriose do tomateiro, da mancha-púrpura e de outras manchas das folhas em alho e cebola, do míldio e

da podridão-de-esclerotínia em alface e chicória, do míldio e de alternária em couve e repolho, de míldio e de outras manchas foliares em abobrinha e pepino (Diniz et al., 2006, Baptista et al., 2007).

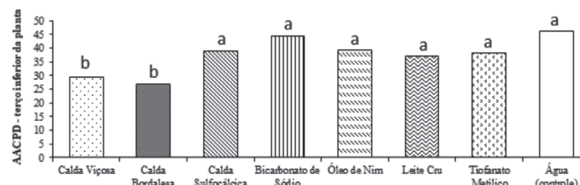


Figura 9 - AACPD da mancha-de-cercospora em folhas do terço inferior da copa de plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 20,42%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

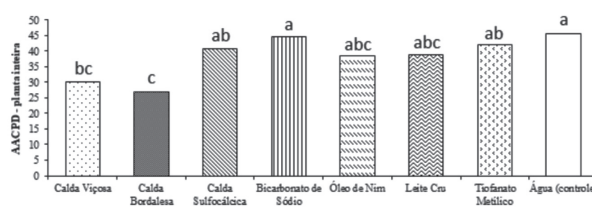


Figura 10 - AACPD da mancha-de-cercospora em plantas de pimenta-malagueta tratadas com caldas, produtos de natureza fitossanitária e água (C.V. = 22,54%). Médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais (Tukey, 5% de probabilidade). CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

Diferente do que ocorre em outras culturas, na concentração de 1,5%, a calda não apresentou toxidez. Para vários patógenos de hortaliças, recomenda-se a calda a 0,5% (Fernandes et al., 2008), porém as condições climáticas locais, o tipo da hortaliça e a fase de desenvolvimento da cultura podem interferir na concentração dos ingredientes, e por isso, recomenda-se ajustes na concentração e, ou na frequência de aplicação (Diniz et al., 2006). Em batata, berinjela, pimentão e tomate recomenda-se, à exceção da fase inicial, utilizar a calda Bordalesa na concentração de 0,6% a 1% e, para abóbora, abobrinha e morango, a metade desta dose (Pentead, 2000). Além da ação fungicida, bactericida e contra determinadas pragas, a calda Bordalesa fortalece as folhagens, fornece cálcio, cobre e enxofre, não

deixa resíduos tóxicos, apresenta reduzido efeito sobre o homem e a natureza e é de custo baixo (Penteado, 2000).

A calda Viçosa, a 1,5%, além da eficiência na redução da severidade da cercosporiose em pimenta-malagueta, em áreas de baixada, não apresentou sintomas de fitotoxidez. Fernandes et al. (2008) mostraram que a calda Viçosa a 0,5% foi eficiente no controle da cercosporiose em beterraba, sendo recomendada também para controle de antracnose em cucurbitáceas, da mancha de alternária e da requeima em tomateiro, de míldios e de manchas foliares em abobrinha, alface, alho, cebola, chicória, couve e cucurbitáceas, e da podridão-de-esclerotínia em alface e chicória. A eficiência da calda Viçosa foi relatada também por Zambolim et al. (1990) no controle da requeima, pinta-preta e da mancha-de-estenfilio em tomateiro.

A calda sulfocálcica a 1,0% não apresentou eficiência no controle de mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada. Entretanto, na mesma concentração, foi eficiente para controle de vários fitopatógenos de hortaliças (Zambolim et al., 1990; Fernandes et al., 2008) com recomendação para controle de ferrugens e de ácaros em alho, cebola, tomate, berinjela e feijão (Burg & Mayer, 1999),

O óleo de nim a 0,5% foi eficiente em reduzir a severidade da cercosporiose da pimenta-malagueta cultivada em área de baixada. Na mesma concentração, o óleo de nim proporcionou redução significativa da requeima do tomateiro causada por *Phytophthora infestans* (Diniz et al., 2006). A severidade da pinta preta em tomateiro (*Alternaria solani*), foi significativamente reduzida com pulverizações de óleo de nim a 1% (Pignoni et al., 2005), entretanto, observou-se sintomas de fitotoxidez, manifestado pelo encarquilhamento e manchas necróticas nas folhas (Carneiro, 2003). A reação à aplicação do óleo de nim depende da espécie, da idade e da fase de desenvolvimento da planta, porém sintomas de fitotoxidez têm sido relatados quando se utilizaram concentrações acima de 1% (Martinez, 2002). A ação do nim sobre fitopatógenos fúngicos é muito variável e depende, entre outros fatores, da dose, da época de pulverização, do patógeno/alvo e da forma de extração e ou de produção do subproduto da planta. Além disso, a composição química de sementes de nim varia com a localização geográfica do plantio além das condições ambientais de cultivo da planta. Dessa forma, torna-se difícil comparar os resultados obtidos por pesquisadores de locais diferentes, que avaliam

preparados de diversos graus de pureza e composição química (Carneiro et al, 2007).

O leite cru a 20% se mostrou promissor na redução da severidade da cercosporiose em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada. Apesar de se mostrar eficiente no controle de doenças fúngicas (Andrade & Nunes, 2001, Stadnik & Bettiol, 2001), a grande maioria dos estudos tem sido para oídio (Bettiol & Astiarraga, 1998; Bettiol et al, 1999; Ribeiro et al., 2001; Medeiros, 2006). Ressalta-se que tanto o leite cru quanto o pasteurizado pode ser utilizado, porém recomenda-se utilizar o leite cru, por ser mais acessível em propriedades rurais e apresentar custo menor que o processado (Bettiol, 2004). O leite deve ser utilizado preventivamente em aplicações semanais e toda a planta deve ser pulverizada, utilizando-se um pulverizador exclusivo para leite. Os resultados são melhores com a mistura de espalhante adesivo na calda de aplicação (Bettiol et al., 2005).

No patossistema mancha-de-cercospora/pimenta-malagueta em área de baixada não se observou redução da severidade da doença com pulverizações de bicarbonato de sódio a 0,2 M. Resultados diferentes foram observados no controle da pinta-preta do tomateiro e da mancha-zonada do pepino e no controle de oídio em pimentão (Fallik et al., 1997; Sarmiento et al, 1999).

O tiofanato metílico, com registro no Ministério da Agricultura para tomate, foi utilizado como fungicida comparativo aos produtos alternativos.

Apesar da diferença na redução da severidade da cercosporiose, proporcionada por aplicação de quaisquer dos produtos alternativos, não se observou diferença no desenvolvimento da planta, avaliado pela altura e diâmetros da copa. Para conhecimento os resultados são apresentados na Tabela 1.

Não houve influência da aplicação de quaisquer dos produtos para o manejo da cercosporiose na produtividade de pimenta-malagueta e na qualidade dos frutos, avaliada pelo comprimento, diâmetro e peso médio. Ainda assim esses resultados são resumidos na Tabela 2.

É importante considerar que a adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA), principalmente da adubação balanceada, com base na análise da fertilidade do solo, e da irrigação de acordo com a necessidade da cultura, podem ter contribuído para evitar redução da produtividade de pimenta-malagueta, ocasionada pela cercosporiose.



Tabela 1 - Altura, diâmetro da copa da planta na fileira e entre fileiras de plantas de pimenta-malagueta tratadas com calda Viçosa, Bordalesa e sulfocálcica, bicarbonato de sódio, óleo de nim, leite cru, tiofanato metílico e água. CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG, 2007-2008

Tratamentos	Altura da planta (m)	Diâmetro da planta na fileira (m)	Diâmetro da planta entre fileiras (m)
Calda Viçosa	1,06	1,09	1,09
Calda Bordalesa	1,10	1,05	1,20
Calda sulfocálcica	1,12	1,06	1,22
Bicarbonato de sódio	1,07	0,98	1,04
Óleo de nim	1,11	0,98	1,08
Leite cru	1,10	1,12	1,07
Tiofanato metílico	1,09	1,02	1,06
Água (controle)	1,12	1,06	1,06
C.V. (%)	7,11	10,51	7,15

Tabela 2 - Produtividade, comprimento e diâmetro e peso médio de frutos de pimenta-malagueta em plantas tratadas com calda Viçosa, Bordalesa e sulfocálcica, bicarbonato de sódio, óleo de nim, leite cru, tiofanato metílico e água. CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG, 2007-2008

Tratamentos	Produtividade frutos (kg)	Peso de frutos (g)	Comprimento de frutos (mm)	Diâmetro de frutos (mm)
Calda Viçosa	12.898	0.52	32.38	8,80
Calda Bordalesa	13.140	0.50	34.08	8,10
Calda sulfocálcica	14.356	0.53	33.45	8,63
Bicarbonato de sódio	12.942	0.49	33.23	8,55
Óleo de nim	11.520	0.54	33.55	8,45
Leite cru	12.802	0.50	33.5	8,30
Tiofanato metílico	12.315	0.52	33.13	8,68
Água (controle)	13.330	0.55	31.63	8,63
C.V. (%)	17,95	5,13	7,15	5,39

Os produtos alternativos utilizados no manejo da severidade da cercosporiose da pimenta-malagueta, além de eficientes não causam toxidez ao meio ambiente, ao aplicador e ao consumidor e podem atender às demandas dos produtores de pimenta-malagueta que buscam rentabilidade econômica e sustentabilidade em sua produção.

### CONCLUSÕES

A calda Bordalesa a 1,5%, calda Viçosa a 1,5%, o óleo de nim a 0,5% e leite cru a 20% reduzem a severidade

da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em área de baixada.

Entre os produtos avaliados, a calda Bordalesa é a mais promissora para controle da mancha-de-cercospora em pimenta-malagueta cultivada em áreas de baixada, pois, além da eficiência na redução da severidade da doença apresenta maior facilidade no preparo, e custo de obtenção mais baixo.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e pela concessão das bolsas de Iniciação Científica.

### LITERATURA CITADA

- ALMADA, J.B.C., LIMA, R.Z., POSSAMAI, C. et al. *Controle alternativo do mildio (Pseudoperonospora cubensis) em pepino (Cucumis sativus)*. Anais do I Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais. Fortaleza CE. 2000.
- ANDRADE, L.N.T., NUNES, M.U.C. *Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica*. Aracaju: Embrapa-Tabuleiros Costeiros, 2001. 20p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 281).
- BAPTISTA, M.J., RESENDE, F.V., OLIVEIRA, A, R. Avaliação de produtos alternativos no manejo da pinta preta do tomateiro. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2:694-696, 2007.
- BETTIOL, W., ASTIARRAGA, B. D. *Possibilidades de controle de oídio (Sphaerotheca fuliginea) da abobrinha com leite cru*. Jaguariúna: Embrapa/CNPMA, 7p.1998.
- BETTIOL, W., ASTIARRAGA, B.D., LUIZ, A.J.B. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. *Crop Protection*, v.18, p.489-492, 1999.
- BETTIOL, W. *Leite de Vaca Cru para o Controle de Oídio*. Comunicado Técnico 14. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 3 p.
- BETTIOL, W., GHINI, R., MORANDI, M.A.B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. (Org.). *Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: EPAMIG/CTZM, p.163-183. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, 2022. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: novembro 2022.
- BURG, I.C., MAYER, P.H. *Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças*. Francisco Beltrão: Grafit. 153p. 1999.
- CARMO, M.G.F, ZERBINI JUNIOR, F.M. MAFFIA, L.A. Principais doenças da cultura da pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.87-98, 2006.
- CARNEIRO, S.M.T.P.G. Ação do nim sobre fungos fitopatogênicos. In: Martinez, S.S. *O Nim – Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção*. Instituto Agrônômico do Paraná. p. 59-64. 2002.
- CARNEIRO, S.M.T.P.G. Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro. *Summa Phytopathologica*, v.29, p.262-265, 2003.
- CARNEIRO, S.M.T.P.G, PIGNONI, E, VASCONCELLOS, E.C. et al. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. *Summa Phytopathologica*, v.33, p.34-39, 2007.
- CEASAMINAS. *Oferta de produtos/variedades*. Belo Horizonte, [2021]. Disponível em: [http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas\\_prd\\_var/ofertas\\_prd\\_var.php](http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas_prd_var/ofertas_prd_var.php). Acesso em: 07 jun. 2022.
- CONVENTRY, E., ALLAN, E.J. Microbiological and chemical analysis of neem (*Azadirachta indica*) extracts: new data on antimicrobial activity. *Phytoparasitica*, v.29, p.1-10, 2001.
- CRUZ FILHO, J.; CHAVES, G. M. *Calda Viçosa no controle da ferrugem do cafeeiro*. Informe técnico, UFV - Viçosa, MG, n. 51, p. 1- 22.1985.
- DINIZ, L.P., MAFFIA, L.A., DHINGRA, O.D. et al. Avaliação de produtos alternativos para controle da queima do tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, p171-179, 2006.
- DUARTE, D.F. *Efeito de produtos à base de carbonato de potássio, de óleo essencial de melaleuca + extrato de alho e de terpenos no controle de Podosphaera xanthii da abobrinha*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 2020. 57p
- FALLIK, E., ZIV, O, GRINBERG, A.S. et al. Bicarbonate solutions control powdery mildew (*Leveillula taurica*) on sweet red pepper and reduce the development of postharvest fruit rotting. *Phytoparasitica*, v.25, p.41-43, 1997.
- FERNANDES, M.C.A. *Defensivos alternativos*. Programa Rio Rural. ISSN 0101-3769, Niterói-RJ, 2008.
- GUERRA, M.S. *Receituário caseiro: alternativa para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos*. Brasília: Emater. 1985. 166p.
- INFORME AGROPECUÁRIO. *Pimentas: do produtor ao consumidor*. Belo Horizonte, v. 33, n.267, 2012.





- LIM, Y.S., KIM, B.S. Sporulation of *Cercospora capsici* causing *Cercospora* leaf spot of pepper. *Research in plant disease*, v.9, p.162-165, 2003.
- LOPES, C.A., HENZ, G. Doenças e métodos de controle. In: Ribeiro et al. (eds). *Pimentas Capsicum*. Athalaia Gráfica e Editora Ltda, Brasília, pp.109-125. 2008.
- MARTINEZ, S. S. *O Nim – Azadirachta indica – natureza, usos múltiplos, produção*. Londrina: IAPAR, 2002. 142p
- MEDEIROS, F. H. V. de. *Mecanismos de ação e atividade de frações do leite no controle biológico do oídio da abobrinha*. Dissertação (Mestrado) - UFPA: Lavras, 2006. 64p.
- MICHEREFF, S.J, NORONHA, M.A, ANDRADE, D. et al. Elaboração e validação de escala diagramática para a cercosporiose do pimentão. *Summa Phytopathologica*, v.32, p. 260-266, 2006.
- OLIVIER, C., DONALD, E.H.A, MIZUBUTI, E.S.G. et al. Postharvest application of organic salts for suppression of silver scurf on potato tubers. *Plant Disease*, v.82, p. 213-217, 1998.
- PENTEADO, S.R. *Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas Bordalesa, Sulfocálcica e Viçosa*. Campinas: Buena Mendes Gráfica e Editora. 2000. 95p.
- PIGNONI, E., CARNEIRO, S.M.T.P.G. Severidade da antracnose em feijoeiro e pinta preta em tomateiro sob diferentes concentrações de óleo de nim em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.8, p.68-72, 2005.
- PIMENTA. In: EMATER-MG. *Relatório de Saída e Acompanhamento de Safra 2021*. Belo Horizonte, 2022.
- PINTO C.M.F; SALGADO LT; LIMA P.C. et al. *A cultura da pimenta (Capsicum sp.)*. Belo Horizonte: EPAMIG. 40p. 1999. (Boletim Técnico 56).
- PINTO, C. M. F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. *Pimenta Capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio*. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.3, p.108-120, 2013.
- PINTO, C.M.F., DOS SANTOS I.C., DE ARAUJO F.F. et al. Pepper Importance and Growth (*Capsicum spp.*). In: RÊGO et al (eds). *Production and Breeding of Chilli Peppers (Capsicum spp.)*. Cap. 1. 1ed. New York: Springer, 2016. p.1-25
- PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. Produção Sustentável de Pimenta *Capsicum*: uma oportunidade para o agronegócio. In: Lana et al. (Org.) *X Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável (SIMBRAS) e VII Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável*. 10º. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2020, p.191-212.
- PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., ARAÚJO, R.F. et al. *Pimenta Capsicum: Orientações técnicas para o Cultivo*. In: Barbosa Junior, S. (Ed.). *As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias 4*. 1.ed. Ponta Grossa-PR: Atena Editora, 2021, cap. 13, p. 124-141. doi: 10.22533/at.ed.43421230213
- PRITHIVIRAJ, B., SING, U.P; SINGH, K.P.; et al. Field evaluation of ajoene, a constituent of garlic (*Allium sativum*) and neemazal, a product of neem (*Azadirachta indica*) for the control of powdery mildew (*Erysiphe pisi*) of pea (*Pisum sativum*). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, v. 105, n.3, p. 274-278, 1998. Disponível em: <https://eurekamag.com/research/003/141/003141065.php>. Acesso em 13 jul.2022.
- REUVENI, M., AGAPOV, V., REUVENI, R. Controlling powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea* in cucumber by foliar sprays of phosphate and potassium salts. *Crop Protection*, v.15, p.49-53, 1996. [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(95\)00109-3](https://doi.org/10.1016/0261-2194(95)00109-3)
- RIBEIRO, B., SILVA, U.C., GALLI, M.A. Uso de extrato de folha de primavera no controle de vírus do mosaico e do leite de vaca no controle do oídio na cultura da abobrinha. *Revista Ecosystema*, v.26, p.105-106, 2001.
- SARMIENTO, J.R.S-O, MORETTO, K.C.K., CHURATA-MASCA, M.G.C. Controle da pinta-preta em tomateiro e da mancha-zonada em pepino por meio de bicarbonato de sódio e óleo vegetal. *Horticultura Brasileira*, v.17, p.159-163, 1999.
- SCHWENGBER, J.E, SCHIEDEK, G, GONÇALVES, M.M. *Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 62 p. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT/10661/1/cart\\_498-06.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT/10661/1/cart_498-06.pdf). Acesso em: 20 out.2021.
- SINGH, U.P, SINGH, H.B, SINGH, R.B. The fungicidal effect of neem (*Azadirachta indica*) extracts on some soil-borne pathogens of gram (*Cicer arietinum*). *Mycologia*, v.72, p.1077-1793, 1980.
- SOUZA, J.L., RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Editora Aprenda fácil, 2003. p.30-231. 2003.
- SOUZA, A.; ROGGERIO, T.; FURLAN, M. et al. Óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Maiden Betche,

- Cheel) no controle de cercosporiose em beterraba. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 17 (4, supl. 3), p. 1078-1082, 2015.
- STADNIK, M.J.; BETTIOL, W. Pulverização com leite estimula a microflora do filoplano e reduz a severidade do oídio do pepino. *Summa Phytopathologica*, v.27, n.1, p.109, 2001.
- STEINHAUER, B. Possible ways of using the neem tree to control phytopathogenic fungi. *Plant Research and Development*, v.50, p.83-92, 1999.
- VENZON, M., ROSADO, M.C., PINTO, C.M.F. et al. A. Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro-branco em pimenta. *Horticultura brasileira*, v.24, p.224-227, 2006.
- WEINGARTNER, M.A, ALDRIGHI, C.F.S, PERERA, A.F. *Práticas Agroecológicas. Caldas e Biofertilizantes*. 24 p. 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44156/1/caldas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ZAMBOLIM, L., CRUZ FILHO, J., VALE, F.X.R. et al. *Emprego da calda Viçosa na cultura do tomateiro (Lycopersicon esculentum) para controle de doenças da parte aérea*. Viçosa: UFV. 7 p. (Informe Técnico, 66). 1990.
- ZATARIM, M.; CARDOSO, A. I. I.; FURTADO, E. L. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas a campo. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.2, p.198-201, 2005. doi:10.1590/S0102-05362005000200007.

Recebido para publicação em 03/07/2022, aprovado em 20/09/2022 e publicado em 30/09/2022.

