



## Práticas agroecológicas no controle de doenças em hortaliças folhosas

Flavia dos Santos Lima<sup>1</sup>, Vinícius Santos Silva<sup>1</sup>, Rafael Pombo Teixeira<sup>1</sup>, Carlos Allan Pereira dos Santos\*<sup>1</sup>

**RESUMO:** A produção mundial de hortaliças no período de 2011 a 2013 foi de 1,11 bilhão de t/ano e a China foi responsável por 51% deste total. Dentro desse número, o Brasil alcançou 11,4 milhões de t/ano, ocupando a 13<sup>a</sup> posição. Nesse parâmetro, a agricultura familiar responde por, aproximadamente, 60% da produção nacional de hortaliças. Assim, vale ressaltar que é uma atividade econômica com alta produtividade e, ao mesmo tempo, alto risco de perda, principalmente, por problemas fitossanitários. Deste modo, objetivou-se avaliar o efeito do controle fitossanitário alternativo das hortaliças folhosas, com o uso de calda de alho na couve, para o controle da Podridão-Negra (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*) e da calda de cebola na alface para o controle da Mancha-de-Cercospora (*Cercospora longissima*). Em um período de aproximadamente 35 dias, mediante pulverizações semanais, concluiu-se, com o uso de escala de notas conforme a exibição da severidade dos sintomas para a *Xanthomonas*, e quantidade de manchas para a *Cercospora*, que as caldas de alho e cebola apresentaram resultados satisfatório para o controle dessas doenças. Desta maneira, vale ressaltar que ambas apresentam substâncias antibacterianas e antifúngicas, sendo mais uma alternativa de controle de doenças nas hortaliças folhosas.

**Palavras-chave:** manejo fitossanitário, *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*, *Cercospora longissima*.

## Agroecological practices in the control of diseases in leafy vegetables

**ABSTRACT:** The global production of vegetables in the period from 2011 to 2013 was 1.11 billion ton/year and China was responsible for 51% of that total. Within this number, Brazil reached 11.4 million ton/year, occupying the 13th position of the most producing countries. In this parameter, family farming answers for approximately 60% of the national production of vegetables. Thus, it is worth mentioning that it is an economic activity with high productivity and, at the same time, a high risk of loss, mainly due to phytosanitary problems. Thus, it was aimed to evaluate the effect of the alternative phytosanitary control of leafy vegetables, with the use of garlic syrup in the cabbage to control Black Pod (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*) and the onion syrup in the lettuce for the control of the Cercospora Spot (*Cercospora longissima*). In a period of approximately 35 days, through weekly spraying, it is concluded with the use of a scale of notes according to the display of the severity of symptoms for *Xanthomonas*, and the number of spots for *Cercospora*, that the syrups garlic and onion show satisfactory results for the control of these diseases. Thus, it is worth highlighting that both show antibacterial and antifungal substances, being another alternative for disease control in leafy vegetables.

**Keywords:** phytosanitary management, *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*, *Cercospora longissima*.

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de hortaliças no decurso de 2011 a 2013 foi de 1,11 bilhão de t/ano e a China foi responsável por 51% deste total. Dentro desse número, o Brasil alcançou 11,4 milhões de t/ano, ocupando a 13<sup>o</sup> posição. (CAMARGO FILHO; CAMARGO, 2019).

Quando se trata de produção de hortaliças, a agricultura familiar responde por, aproximadamente, 60% da produção nacional de hortaliças, sendo esta, uma atividade econômica de alta produção e, no mesmo ensejo, com alto risco de perda, basicamente por problemas fitossanitários (SOCOLOSKI et al., 2017). Problemas esses relacionados a doenças de

plantas, em que suas disseminações em grande maioria ocorrem nas sucessões dos plantios, sendo os restos de cultura fonte de inóculo dos patógenos. Dessa forma, para ter produção livre de doenças, são necessárias estratégias de controle antes e durante o cultivo (PEREIRA; PINHEIRO; CARVALHO, 2013).

O controle fitossanitário em hortaliças por meio de práticas agroecológicas tem ganhado força em decorrência da forma de consumo destas, em especial das folhosas que na sua grande maioria são consumidas de forma crua, e tais práticas oferecem a vantagem de não deixarem resíduos tóxicos nas

folhas, resultando na maior segurança por parte do consumidor. Conforme Tartarin et al. (2017), o cultivo agroecológico é uma sustentável transformação dos modelos de agricultura convencional, para a agricultura sustentável, respeitando os limites da natureza, com pouca ou nenhuma dependência de agroquímicos. De modo geral, é baseado puramente em práticas ecológicas no âmbito dos cultivos, desenvolvendo enorme potencial de aplicação, para resolver questões tecnológicas e favorecer o desempenho e a gestão dos agroecossistemas.

Por se tratarem de hortaliças folhosas e de consumo predominantemente *in natura*, é fundamental que hajam estudos voltados ao controle de doenças das mesmas, utilizando produtos alternativos de origem animal e vegetal, uma vez que estes produtos têm por características a praticidade, baixo custo, baixa ou nenhuma toxicidade ao humano e eficiência no controle fitossanitário.

A couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) também conhecida como couve-comum e couve-manteiga é originária do continente Europeu (SANCHES et al., 2016). Esta folhosa está entre as cultivares mais produzidas na agricultura e que possui maior fragilidade à podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*). Seus sintomas são visíveis nas folhas e no sistema vascular e é considerada a principal doença bacteriana das crucíferas, presente em todas as regiões produtoras da mesma, afirma Núñez (2015).

A podridão negra das crucíferas causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* é a principal doença da cultura. No Brasil, ela está disseminada e presente em todas as regiões produtoras de brássicas, causando perdas que podem chegar a 60% da produção e após o início da epidemia, poucas são as medidas eficientes para o controle da doença. O gênero *Xanthomonas* ‘xanthos’ = amarelo, e ‘monadas’ = unidade, que significa bactérias gram-negativas, aeróbicas estritas, baciliformes, vivendo em associação com vegetais (SCHUMANN, 2018).

Como caracterizam Kimari et al. (1997), a bactéria é favorecida por temperaturas entre 28° e 30°C. Sua penetração ocorre pelos estômatos, por ferimentos ocasionados na superfície da parte aérea e principalmente pelos hidatódios. Colonizando assim os vasos do xilema e escurecendo-os, devido ao polissacarídeo produzido pelo patógeno. Com o desenvolvimento da doença, as folhas tornam-se amarelas e podem apresentar necrose. No amarelecimento do limbo foliar, as manchas necróticas se formam em “V”, que se inicia na borda da folha e tem o vértice voltado para o seu centro (TRANI et al., 2015).

Já a alface (*Lactuca sativa* L.) é apontada como a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, pois possui aptidão de mercado, especialmente, por ser consumida *in natura* (BARROSO, 2018). Ela apresenta como principal doença da cultura a cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora longissima* (NORONHA; ASSUNÇÃO, 2015).

A Mancha-de-Cercospora (*Cercospora longissima*) é a doença foliar mais comum da cultura da alface nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Desenvolve-se em ampla variação de temperatura, sendo mais favorável e destrutiva em ambientes em torno de 25°C e mais de 90% de umidade relativa do ar (PEREIRA; PINHEIRO; CARVALHO, 2013).

Classificada como doença do Grupo V que interfere a fotossíntese, seus sintomas são caracterizados pela degeneração protoplasmática e desorganização funcional das células, pois são do tipo morfológicos plesionecróticos, que, como consequência, provocam o amarelecimento das folhas causado pela destruição da clorofila (pigmento ou dos cloroplastos). Em ataques severos, ocorre a coalescência das lesões e queima das folhas. Normalmente, as manchas são mais individualizadas e as bordas bem definidas (LOPES; DURVAL; REIS, 2010).

Em folhas mais velhas, os sintomas são mais frequentes, com manchas circulares pardacentas e o centro mais claro. O grande número de manchas pode prejudicar o desenvolvimento da planta e interferir no valor comercial, principalmente, pela aparência. Na face inferior e superior das folhas estão as estruturas de disseminação do fungo (conídios esbranquiçados e longos) que são vistos apenas em microscópio (KIMARI et al., 1997).

“Defensivos Biocompatíveis” ou como conhecidos “defensivos alternativos” são produtos utilizados na proteção de plantas para substituir os agroquímicos, que incluem diferentes tipos de produtos em sua formulação, agindo nos microorganismos patogênicos. No entanto, podemos citar alguns produtos que fazem parte dessa categoria como: extratos de plantas; biofertilizantes; sais; extratos de matéria orgânica; extratos de fungos; óleos; caldas, entre outros (HENZ; ALCÂNTARA; RESENDE, 2007).

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do controle fitossanitário agroecológico das hortaliças folhosas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na cidade de Itabaianinha (SE), zona rural do povoado Muquem, na propriedade de um produtor de hortaliças da agricultura familiar em que sua área plantada equivale a aproximadamente 1 ha. Dentre os problemas

fitossanitários avaliados, foram constatados nas hortaliças folhosas sintomas de Podridão-Negra (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*) na couve de folha (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) e Mancha-de-Cercospora (*Cercospora longissima*) na alface (*Lactuca sativa*).

Tendo como objetivo exploratório de avaliar a eficiência das caldas naturais agroecológicas, a fim de diminuir a incidência das doenças nas hortaliças. Para maior aproveitamento e obtenção de melhores resultados, foram utilizadas caldas naturais de produtos com propriedades fungicidas e bactericidas como cebola, alho e urina de vaca.

O estudo foi realizado no período de abril a junho de 2019, após observar os sintomas das doenças nas hortaliças.

Na área, foram acompanhados e avaliados 3 plantios, diferenciados pelos respectivos caracteres, PCV: para o plantio de couve velho que possuía aproximadamente, 2 anos; PCN: para o plantio de couve nova, com mudas de plantas que já se encontravam doentes; PLA: para as plantas de alface também doente. E para avaliar semanalmente o nível de eficiência dos tratamentos, por meio dos sintomas nas folhas das plantas, foram escolhidas como testemunhas as seguintes quantidades de plantas em cada plantio: PCV 3 plantas, PCN 1 planta e PLA 1 planta.

A calda natural utilizada para a cultura da couve foi à base de alho (2 cabeças de alho picado, 4l de água quente, 50g de sabão de coco dissolvido e 4 colheres pequenas de pimenta vermelha picada; sendo estes coado, dissolvido a solução em 10l de água e pulverizado com bomba costal semanalmente). Além de uma aplicação com urina de vaca curtida nas plantas de couve (após ser coletada no momento da ordenha, a urina é colocada para curtir por 3 dias, logo após esse período é realizado a mistura de 200ml em 20l de água, e pulverizado 1 vez por semana junto com a calda de alho).

E para a cultura da alface, a calda natural utilizada foi à base de cebola (1 kg de cebola picada, e 10l de água, deixando curar por um período de dez dias. Diluindo 1l desta mistura em 3l de água, logo após pulverizar 1 vez por semana). Dessa forma, após as pulverizações era realizado o registro por meio de fotos, principalmente da área foliar. Além de observar e registrar a quantidade de folhas afetadas pela doença.

As avaliações das injúrias causadas pelas doenças foram realizadas por meio de uma escala de notas adaptada de Moraes (2007) para as folhas de couve e alface, observando a progressão ou regressão da doença pela contagem de plantas ou órgãos doentes, através do número ou da porcentagem de folhas infectadas, quando foi realizado um comparativo de folhas afetadas em três momentos no decorrer das

pulverizações das caldas, além de comparativos por imagens.

Adaptação da escala de notas por Moraes (2007) utilizada na cultura da couve de folha com a *Xanthomonas campestris*, em que:

1: ausência de sintomas da podridão-negra, não quer dizer que não tenha mais a doença (0%).

2: baixa severidade - presença de poucas lesões nas folhas (10 - 20%).

3: severidade regular - lesões da podridão-negra evidentes nas folhas da planta e caule (40 - 50%).

4: severidade alta - lesões de podridão-negra evidentes na planta inteira, com as folhas completamente afetadas com as lesões e seu caule (70 - 90%).

Adaptação da escala de notas por Moraes (2007), utilizada na cultura da alface com a *Cercospora longicima*, em que:

1: Sem mancha.

2: Com pouca doença, ou seja, folhas com 0,5 a 3,0% de área afetada (1 a 10 manchas/ folhas).

3: Nível regular de doença, folhas com 6 a 9% de área afetada (ou 11 a 25 manchas/folhas).

4: Nível alto de doença, folhas com mais de 9% de área afetada (mais de 25 manchas/folhas).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a aplicação das caldas naturais nas hortaliças folhosas de alface e couve, observou-se resultado significativo e proveitoso. Por meio das escalas de notas e comparativos de imagens do desenvolvimento das doenças, podemos confirmar que o uso das caldas de alho e cebola no controle da Podridão-Negra e Mancha-de-Cercospora apresentou resultados satisfatórios, sendo importante ressaltar que o auxílio da urina de vaca que também foi essencial para o alcance desses resultados.

Sediyama, Santos e Lima (2014) dizem que as caldas naturais aplicadas nas culturas apresentam a possibilidade de aumentarem a resistência das plantas diante das adversidades, por meio do fornecimento de nutrientes. Dentre os produtos naturais utilizados para o controle de pragas e doenças, destacam-se a urina e o leite cru de vaca, os extratos de plantas, óleos essenciais, caldas e armadilhas.

Sabe-se que os extratos vegetais vêm mostrando bons resultados no controle de bacterioses. Assim, Freire *et al.* (2015) avaliaram os efeitos deles sobre a bactéria *X. campestris* pv. *campestris*, responsável pela podridão negra das crucíferas. E chegou à conclusão que todos os extratos avaliados, sendo alguns deles a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*), erva-cidreira (*Melissa officinalis*), gengibre (*Zingiber officinale*), alfavacão (*Ocimum gratissimum*), manjerição (*Ocimum basilicum*), mastruz (*Dysphania ambrosioides*), boldo-do-reino (*Plectranthus*

*barbatus*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e capim-santo (*Cymbopogon citratus*), inibiram significativamente com reduções entre 24,73 a 54,83%, o crescimento da *X. campestris* pv. *campestris*.

A Figura 1, mostra os sintomas da podridão-negra nas plantas de couve velha (PCV), antes das aplicações de calda de alho e urina de vaca. De início, a área foliar apresentava alta severidade da doença, em torno de 70 a 90% de lesões. Conforme as 5 aplicações de calda de alho, adubação com esterco de caprino (EC), torta de mamona (TM) e uma pulverização com urina de vaca, notaram-se a redução do número de sintomas nas folhas, mas não deixando de existir a doença consolidada nos seus vasos condutores.



Figura 1: Plantas de couve velhas (PCV) com a doença da podridão-negra, observadas pela primeira vez e sem nenhum manejo.

Na Figura 2, observa-se plantas em que foram realizadas 3 pulverizações da calda de alho em intervalos de 7 dias, respectivamente. Na qual ainda observamos na figura alguns sintomas mediante a severidade da doença, mas conforme o uso das pulverizações também podemos observar regressão dos mesmos. Além dos desbastes que eram realizados, e retirados os restos de cultura da área.



Figura 2: Plantas de couve velha, após 3 aplicações semanais de calda de alho.

E na Figura 3, é possível visualizar plantas nas quais foram realizadas 5 pulverizações com intervalos semanais. E notar a qualidade das folhas com coloração e tamanhos desejados principalmente

para o mercado consumidor, sem apresentar injúrias ocasionadas pela doença. Mas, não querendo dizer que a planta está livre da doença, e sim, com sintomas controlados.



Figura 3: Plantas de couve velha, após 5 aplicações de caldas de alho.

Vale ressaltar que as PCV são de, aproximadamente, dois anos e, pelas informações passadas pelo produtor, elas sempre apresentaram os sintomas da doença da podridão-negra. O mesmo também relatou que todo o seu plantio foi feito dos brotos/mudas de suas plantas, que, há tempos, apresentavam os mesmos sinais, comprovando então, que a doença foi passando de cultivo para cultivo e todas as suas plantas foram infectadas pela doença.

A bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, agente causador da podridão-negra, está presente em todas as regiões produtoras do mundo, sendo as sementes a principal forma de sua sobrevivência e disseminação do patógeno, podendo sobreviver de diferentes maneiras na ausência do hospedeiro, em sementes, plantas remanescentes que ficaram no local de cultivo, em restos culturais de plantas doentes ou no solo como saprófita (SCHUMANN, 2018).

Núñez (2015) testou produtos alternativos para o controle da podridão-negra e que aumentem a atividade enzimática ligada à defesa da couve. Chegou à conclusão que o biofertilizante à base de esterco de gado e melão, é uma alternativa promissora para integrar o manejo agroecológico da doença. Pois seu percentual de inibição foi superior a 84%, seguida pelo leite cru 80% e soro de leite 77%.

Assim, é possível afirmar que a calda de alho apresentou resultado satisfatório no PCV, após 5 pulverizações de calda de alho. Obtivemos os resultados de grau de severidade da doença no decorrer das pulverizações, medindo o grau de controle da doença por meio da escala de notas adaptada de Moraes (2007). Não podendo esquecer da contribuição da urina de vaca associada à pulverização. Assim, após as 5 primeiras pulverizações, já se obtinha baixa severidade da doença conforme observamos na tabela 1.

Tabela 1: Resultados das aplicações da calda de alho nas plantas de couve velha (PCV).

Número de Pulverizações	Nota	Grau de Severidade
0 Pulverizações*	4	Alta severidade, em média 80% de lesões de podridão-negra evidente em toda a planta
3 Pulverizações	3	Severidade regular, em média 40% de lesões nas folhas da planta
5 Pulverizações	2	Baixa severidade da doença, com aproximadamente 10% de lesões nas folhas

\*A primeira observação das plantas foi realizada antes das aplicações.

Nas plantas de couve nova (PCN) foram realizados os processos de tratos culturais de transplantio. Adubação de fundação com esterco de caprinos curtido, adubação de cobertura com torta de mamona e adubação foliar com urina de vaca. Após o transplantio das PCN, provenientes de mudas que já apresentavam os sintomas da *Xanthomonas*

*campestris* pv. *campestris*, elas receberam 5 pulverizações de calda de alho ministradas em intervalos de 7 dias desde o transplantio, conforme as informações da Tabela 2.

Podemos afirmar que, mediante a adaptação da escala de notas de Moraes (2007), obtivemos como resultados no PCN:

Tabela 2: Resultados das aplicações da calda de alho nas plantas de couve nova (PCN).

DAP	Quantidade de pulverizações	Grau de severidade
Transplantio	0 pulverizações	(20%) Baixa severidade - presença de poucas lesões nas folhas e nos vasos condutores
13 DAP	2 pulverizações	(0%) Ausência de sintomas da podridão-negra, não quer dizer que não tenha mais a doença. Os sintomas apenas eram visíveis nos vasos condutores
20 DAP	4 pulverizações	(0%)
28 DAP	5 pulverizações	(0%)
35 DAP	5 pulverizações	(0%)
41 DAP	5 pulverizações	(0%)

Souza (2010) concluiu que o extrato aquoso de alho nas concentrações acima de 3%, quando não esterilizado em autoclave, inibe em 100%, o crescimento micelial, a esporulação e germinação de esporos de *Aspergillus niger.*, fungo responsável por causar a podridão vermelha na cultura do sisal, assim como os compostos voláteis presentes no extrato aquoso de alho também causaram a sua inibição a partir da concentração de 15% (alho em água, p/v).

Brand *et al.* (2010), ao tentarem controlar a Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) no feijoeiro, testou extratos vegetais de alho e alecrim, que podem auxiliar no controle de doenças de plantas, por sua atividade antimicrobiana ou pela ativação de

mecanismos de defesa. Chegou à conclusão que o extrato de alho proporcionou a maior redução do fungo em 57,6% no crescimento micelial com a dose de 3% do extrato não autoclavado.

Ferreira (2014), ao avaliar o controle de mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani*) em tomateiro com caldas alternativas, obteve como resultado que a calda Sulfocálcica em emulsão a 1,5% e extrato de alho 8% não exerceram controle para mancha-de-estenfilio. Mas as caldas viçosas 1% e bordalesa 1% foram os melhores controles da mancha-de-estenfilio e não diferindo entre si.

Conforme apresentado na tabela 2 e ilustrado na figura 4, verificou-se um resultado satisfatório das

PCN em resposta à calda de alho. Do início ao final das pulverizações a qual se observou o controle da bactéria, em virtude de não apresentar sintomas nas folhas das plantas. Vale ressaltar que eram realizados desbastes nas plantas de couve, conforme recomendações técnicas da cultura.



Figura 4: Plantio de couve novo, a esquerda no início do transplantio e a direita o resultado da calda de alho após 5 pulverizações.

O alho apresenta em seus compostos ativos sulfurados, alicina, garlicina, ajoeno, tiosulfatos e compostos organosulfurados, ou seja, princípios antibacterianos que proporcionam a alicina e a garlicina, ações contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, sendo esses um dos motivos para que o extrato de alho no controle de fitopatógenos apresente tamanha eficiência, tanto para controles de fungos quanto de bactérias (SANTOS, 2015).

Na Figura 5, é visível a demonstração do resultado da calda alho no controle da bactéria, a qual mostra que a muda utilizada já apresentava os sintomas da doença em seus vasos condutores. E, com o auxílio desse controle agroecológico, foi possível possibilitar que a couve convivesse com a doença mediante as pulverizações, apresentando folhas saudáveis.



Figura 5: À direita, sintomas da doença da podridão-negra na muda de couve que foi utilizada no plantio couve novo (PCN). À esquerda, a mesma planta depois de 35 dias, após 3 aplicações de calda de alho.

Lovatto *et al.* (2011) encontraram efeitos positivos da urina de vaca como biofertilizante líquido no tratamento das mudas de couve, obtendo maior concentração de biomassa seca de folhas, biomassa fresca de raiz e altura de planta. Essa resposta se dá pela concentração de nutrientes, como potássio, nitrogênio, sódio, enxofre, magnésio, cálcio, fósforo e outros elementos, responsáveis pela atividade fertilizante da urina nas plantas. O autor também relata que essa atividade fertilizante também torna a couve e outras plantas mais resistentes aos ataques de “pragas” e doenças.

A urina de vaca, quando utilizada como biofertilizante, melhora a saúde das plantas e auxilia no controle de pragas, como cochonilhas, pulgões, ácaro e lagartas; e no controle de doenças como pinta-preta, requeima, pústula bacteriana e antracnose. Sendo os fenóis como o catecol, os responsáveis por esse último controle, estando presentes na composição da urina, aumentando as reações das plantas ao ataque de doenças, conforme informa Burg (2019).

Tabela 3: Grau de severidade da cercosporiose na alface, a partir das aplicações semanais da calda de cebola.

(DAP)	Nº de pulverizações	Grau de severidade
Transplantio	1 pulverização	Com pouca doença, ou seja, folhas com 2,5 % de área infectada (6 manchas/folhas)
7 DAP	1 pulverização	Com pouca doença, ou seja, folhas com 0,5 % de área infectada (1 manchas/folhas)
14 DAP	1 pulverização	Sem mancha
22 DAP	1 pulverização	Com pouca doença, ou seja, folhas com 1,0 % de área infectada (2 manchas/folhas)
29 DAP	-	Sem mancha

Mediante as pulverizações da calda de cebola para controlar a Mancha-de-Cercospora (*Cercospora longissima*) na alface, observou-se que as plantas responderam positivamente ao produto. Diante dos parâmetros de comparação por imagens e na segunda escala de notas adaptada por Moraes (2007), conforme mostra a Tabela 3, a qual podemos observar o grau de severidade da doença.

Mediante o uso constante da calda de cebola em intervalos de 7 dias e a redução dos sintomas e sinais, pode ser levado em consideração que as estruturas reprodutivas do fungo *Cercospora longissima* não estavam concluindo seu processo de disseminação. Sendo possível que esse seja um dos motivos da eficiência do controle do fungo, na alface.

A Figura 6 apresenta um comparativo de imagens cronológicas em função das aplicações semanais de calda de cebola na cultura da alface em um ciclo de 30 dias. Desde o transplantio a sua fase próxima a colheita. A figura 6 assim como a tabela 3, informam a evolução do efeito da calda relacionada a diminuição e até mesmo a falta de demonstração dos sintomas na planta, regredindo de folhas com pouca doença, ou seja, folhas com 2,5 % de área infectada (6 manchas/ folhas) a folhas sem manchas.

Sabe-se que o fungo *Cercospora longissima* permanece no solo por vários anos, e nessas imagens da figura 6, é notório a comprovação da eficiência da calda de cebola. Mesmo com a alta umidade que predomina nos campos de hortaliças, podemos observar que as folhas da alface apresentam estado de perfeita condição e com os padrões desejados pelo consumidor, livre de sintomas de doenças.



Figura 6: Planta de alface avaliada semanalmente apresentando a doença da Cercospora, em imagens cronológicas de DAP (Dias após a Pulverização), mediante 4 aplicações de calda de cebola.

Takeshita *et al.* (2014) concluíram que os extratos aquosos de alho e cebola em concentração de 200 a 10000 ppm promoveram efeito inibitório no crescimento micelial e na produção de conídios do fungo *Guignardia citricarpa*, causador da mancha preta em frutos dos citros. Destacando-se com melhores resultados o extrato de alho, pois apresentou porcentagens variáveis de 5,3 a 67,6% de inibição micelial.

Camera *et al.* (2018) concluíram em seu trabalho que os resultados obtidos mostram que o extrato vegetal de cravo-da-índia e alho inibiram em 100% o crescimento de *Fusarium graminearum*, apresentando uma taxa de crescimento de 0% do fungo, precedido do extrato de cebola, que, também, apresentou resultado satisfatório, com taxa de crescimento de 0,63 cm dia<sup>-1</sup>.

Santos (2015) obteve como resultado de sua pesquisa que o extrato de cebola não apresentou efeito significativo, na inibição do crescimento micelial de *Lasioidiplodia theobromae* L., sendo ele de apenas 4% e havendo mais eficiência e capaz de controlar em 100% o crescimento do fungo ao extrato de alho.

Oliveira e Nascimento (2009), ao avaliarem a atividade de indutores de resistência abiótica, fungicida químico e extratos vegetais no controle da podridão-negra em abacaxi ‘pérola’, descobriu que o tratamento que apresentou melhor resultado foi o indutor de resistência Ecolife®. Diminuindo a severidade da doença causada pelo fungo *C. paradoxa*, e proporcionando o aumento do período de vida útil dos frutos e diminuindo a severidade dos sintomas da doença. Em seguida, foi o extrato de cebola, que, dentre os extratos vegetais, foi o que mais se aproximou dos resultados do Ecolife®.

A cebola (*Allium cepa*) pertencente à família botânica *Liliaceae*, além de controlar doenças fúngicas e bacterianas de plantas, também possui relevante eficiência na motilidade da *Pseudomonas aeruginosa*, bactéria gran-negativa. Em estudos Quecan (2018), observou que o extrato de cebola roxa ocasionou inibição significativa na motilidade tipo *swarming* em *P. aeruginosa*.

Nas Figuras 7 e 8, podemos avaliar a qualidade da área foliar após 4 aplicações da calda de cebola e uma pulverização com urina de vaca. Sendo visível a eficiência destes no controle da doença, principalmente pela sua ação antifúngica proveniente da cebola.



Figura 7: Resultado do uso da calda de cebola e adubação orgânica no controle de Mancha-da-Cercospora na alface.



Figura 8: Plantio de alface após o uso da calda de cebola e adubação orgânica no controle de Mancha-da-Cercospora.

Oliveira *et al.* (2010), ao realizarem um estudo sobre o efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface, comprovaram que as soluções de urina aplicadas na alface tanto via foliar quanto solo, exerceram efeito significativo no crescimento da planta. Esse estímulo ao crescimento pode ser acompanhado pelo índice de clorofila, que apresentou respostas lineares crescentes às concentrações de urina ao longo do ciclo. É válido ressaltar que os efeitos sobre o crescimento da alface provavelmente são devido a outros componentes da

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L.; VÉRAS, M. L. M., ALVES, L. S., ANDRADE, A. F., ANDRADE, R. Efeito de fertilizante à base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão. **Revista Terceiro Incluído**, v. 4, n. 2, p. 173-185, 2014.

BARROSO, K. A. **Ocorrência de *Pectobacterium aroidearum* e manejo alternativo da podridão mole**. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia. Campus III, Juazeiro.

BRAND, S. C., BLUME, E., MUNIZ, M. F. B., MILANESI, P. M., SCHEREN, M. B., ANTONELLO, L. M. Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.40, n.9, p.1881-1887, 2010.

BURG, I. C. Biofertilizantes. **Revista Saberes e Práticas**. Cresol. V2, 2019.

CAMARGO FILHO, W. P. de; CAMARGO, F. P. de. PIB da produção de hortaliças no Estado de São Paulo, 2017. **Revista Attalea Agronegócios**. IEA, 2019.

CAMERA, J. N., KOEFENDER, J., FERNANDES, A. M. F., SODER, E. M. W. Atividade antifúngica de extratos aquosos de plantas medicinais no crescimento micelial de *Fusarium graminearum* Schwabe. **Multitemas**. Campo Grande, MS, v. 23, n. 54, p. 141-152, 2018.

urina, e não somente à quantidade de nutrientes veiculados nas soluções.

Em avaliação ao efeito de fertilizante à base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão, Araújo *et al.* (2014) observaram que a dosagem de 120 ml de solução à base de urina de vaca proporcionou bons resultados no pimentão, influenciando, significativamente, no acréscimo do peso seco da folha em 12,1 g; do peso seco da raiz com o valor máximo de 12,21 g e do peso seco do caule.

## CONCLUSÃO

Mediante os resultados obtidos, é notória a eficiência das caldas de alho e cebola no controle de bactérias e fungos de hortaliças folhosas. A calda de alho (*allium sativum*) pode ser utilizada para controlar a *Xanthomonas campestris pv. campestris*, bactéria responsável pela Podridão-Negra na couve folha; e a calda de cebola (*allium cepa*) pode ser utilizada para controlar o fungo da *Cercospora longissima*, patógeno responsável pela mancha da *Cercospora* na alface.

FERREIRA, F. V. **Caldas alternativas no controle de mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani*) em tomateiro sob manejo orgânico na Baixada Fluminense, RJ**. 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FREIRE, A. N. R., ISHIDA, A. K. N., SILVA, C. T. B., LAMEIRA, O. A., CAMPOS, K. R. A. **Efeito de extratos vegetais sobre *Xanthomonas campestris pv. campestris* e *Xanthomonas axonopodis pv. manihotis***. Congresso Brasileiro De Fitopatologia, 48.; Congresso Brasileiro de Patologia Pós-Colheita, 2. Fitopatologia de precisão: fronteiras da ciência: anais. Brasília: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2015.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308 p.

KIMARI, H., AMORIM, L., REZENDE, J. A. M., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 2 v. 3º ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 706 p.

LOPES, C. A.; DUVAL, A. M. Q.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2010, 68 p.

LOVATTO, P. B., WATTHIER, M., SCHIEDECK, G., SCHWENGBER, J. E. Efeito da urina de vaca como biofertilizante líquido na produção orgânica de mudas de couve (*Brassica oleraceavar.acephala*). **Horticultura brasileira**. v.29, n. 2, 2011.



- MORAES, S. A. de. **Quantificação de doenças de plantas.** 2007. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/doencas/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm). Acesso em: 20 mai. 2020.
- NORONHA, M. A.; ASSUNÇÃO, M. A. **Identificação e Manejo das Principais Doenças do Coentro e Alface no Estado de Alagoas.** Rio Largo: Embrapa Tabuleiros, 2015. 12 p.
- NÚÑEZ, A. M. P. **Produtos alternativos controlam a podridão negra e aumentam a atividade de enzimas ligadas à defesa em couve.** 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- OLIVEIRA, N. L. C., PUIATTI, M., SANTOS, R. H. S., CONCON, P. R., BHERING, A. S. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Revista Ceres.** Viçosa, v.57, n.4, 2010.
- OLIVEIRA, M. D. de M.; NASCIMENTO, L. C. do. Avaliação da atividade de indutores de resistência abiótica, fungicida químico e extratos vegetais no controle da podridão-negra em abacaxi 'pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal. v. 31, n. 1, p. 084-089, março 2009.
- PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; de CARVALHO, A. D. F. **Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 120).
- QUECAN, B. X. V. **Efeito de extratos orgânicos de variedades de cebola sobre o quorum sensing bacteriano.** 2018. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- SANCHES, A. G., COSTA, J. M., SILVA, M. B., MOREIRA, E. G. S. Utilização de radiação gama e amido de milho no armazenamento pós-colheita das folhas de couve manteiga. **Revista de Agricultura Neotropical.** Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 24-31, 2016.
- SANTOS, D. V. dos. **Controle alternativo da podridão seca de caule e raiz de graviola (*Annona muricata* L.) causada por *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl no estado de Alagoas.** 2015. 59f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo.
- SCHUMANN, I. S. **Controle da podridão negra do repolho com o uso de adubo foliar à base de cobre.** 2018. 26 f. Dissertação (Mestrado em Olericultura – Manejo fitossanitário em oleícolas). Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano, Campus de Morrinhos, Morrinhos.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânica. **Revista Ceres.** Viçosa, v. 61, 2014. p. 829-837.
- SOCOLOSKI, A., GRZEBIELUCKAS, C., SANTOS, J. S. C., STIELER, M. C., LIMA, A. F. A. Análise econômica da produção oleícola: um estudo com agricultores familiares. **Custos e @gronegócios on line** - v. 13, p. 389-407, 2017.
- SOUZA, L. S. S. **Extratos aquosos de alho (*Allium sativum* L.) e sisal (*Agave sisalana* Perrine) no controle de *Aspergillus niger* e da podridão vermelha do sisal.** 2010. 91 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.
- TAKESHITA, V., OLIVEIRA, F. F., WITT, F. A. P., RIBEIRO, L. F. C. Efeito Inibitório De Extratos Vegetais Da Família Alliioideae Sobre Guignardia citricarpa - Agente Causal Da Mancha Preta em Citros. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer.** Goiânia, v.10, n.19, 2014.
- TARTARIN, B. B. G., MOTA, J. A., BARROS, W. S., OLIVEIRA, TATIANE, O. P., OLIVEIRA, J. A. G. Controle Agroecológico de Pragas em Hortícolas: Uma Revisão de Conceitos e Práticas. **Revista Conexão Eletrônica.** Três Lagoas. V. 14. N. 1., 2017.
- TRANI, P. E., TIVELLI, S. W., BLAT, S. F., PRELAPANTANO, A., TEIXEIRA, E. P., ARAÚJO, H. S., FELTRAN, J. C., PASSOS, F. A., FIGUEIREDO, G. J. B., NOVO, M. C. S. S. **Couve de folha: do plantio à pós-colheita.** Campinas: Instituto Agrônomo, 2015. 36 p. online.