

## **ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE MANCHA PÚRPURA DO ALHO EM RELAÇÃO A UM SISTEMA DE PREVISÃO**

*Karina Kirschner Goede<sup>1</sup>; Leandro Luiz Marcuzzo<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: karina.goede082gmail.com.

<sup>2</sup> Orientador, Professor EBTT, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: leandro.marcuzzo@ifc.edu.br

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi analisar a relação entre incidência e severidade na intensidade da mancha púrpura do alho. Utilizando a equação com melhor ajuste em duas safras e substituindo o valor de severidade de 1% obteve-se incidência de 99%. A severidade estimada com base na incidência e vice-versa possibilita seu uso pela assistência técnica no monitoramento da mancha púrpura do alho. O sistema de previsão da mancha púrpura utilizado no trabalho encontra-se disponível gratuitamente para uso da cadeia produtiva na plataforma Agroconnect da EPAGRI-CIRAM disponível em <http://www.ciram.sc.gov.br/agroconnect/> no menu atividade agropecuária alho, alerta fitossanitário.

**Palavras-chave:** *Allium sativum L.*, *Alternaria porri*, intensidade de doença

### **INTRODUÇÃO**

A cultura do alho (*Allium sativum L.*) ocupa destaque entre as hortaliças de maior expressão econômica do Brasil e constitui atividade socioeconômica de grande relevância para pequenos produtores.

Vários fatores contribuem para a baixa produtividade do alho, e dentre estes, estão às doenças de diversas etiologias, que causam danos à cultura. Entre estas, a mancha púrpura, causada por *Alternaria porri* (Ellis) Cif. é uma doença de grande importância em todas as regiões produtoras do país. Ela incide por toda a parte aérea da planta e acaba comprometendo a produtividade da cultura (Marcuzzo et al., 2022a,b,c; Marcuzzo, 2021; Pavan et al., 2017; Becker, 2004).

Vale destacar também que os tratamentos fitossanitários utilizados na cultura da cenoura são realizados de forma inadequada, sem saber se há necessidade ou não de aplicar fungicidas, isso resulta em números excessivos de aplicações e consequentemente contaminação do ambiente (Dellamatrice, 2000). De acordo com Bergamim Filho e Amorim (2018), os sistemas de previsão de doenças de plantas são representações simplificadas da realidade e preveem o início ou o desenvolvimento futuro de uma doença (Barreto et al., 2004; Krause e Massie, 1975; Reis, 2004), além da previsão do momento mais adequado para realizar a pulverização com fungicidas.

Entre os critérios técnicos que justifica a aplicação de fungicidas, tem como base o monitoramento da intensidade da doença que pode ser expresso pela incidência e/ou severidade foliar, ou seja, o percentual de folhas sintomáticas ou a porcentagem da área da folha afetada pelos sintomas, respectivamente, no caso das doenças foliares (Amorim e Bergamin Filho, 2018; Bergamin Filho e Amorim, 1996; Vale et al., 2004).

A avaliação da severidade foliar é mais onerosa, porém é a que melhor demonstra a intensidade de manchas foliares. A sua determinação com mais acurácia pode ser feita por estimativas visuais da severidade, com o auxílio de escalas diagramáticas ou por análise de imagem em computador (Azevedo, 1997).

O presente trabalho teve por objetivo analisar as relações entre a incidência e severidade e obter equações preditivas da severidade da mancha púrpura do alho a partir de mensurações de incidência e severidade em função de diferentes gradientes de intensidade da doença.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Catarinense - IFC/Campus Rio do Sul, no município de Rio do Sul – SC, (Latitude: 27°11'07" S e Longitude: 49°39'39" W, altitude 655 metros acima do nível do mar) durante o período de 14 de junho a 8 de novembro de 2021 e de 13 de junho a 7 de novembro de 2022.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é subtropical úmido (Cfa) e solo classificado como Cambissolo Háplico Tb distrófico (Santos et al., 2018) com os seguintes atributos químicos: pH em água de 6,0; teores de Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> e CTC de 4,2; 1,8; 0,0 e 9,54 cmolc.dm<sup>-3</sup>, respectivamente; saturação por bases de 66,49%, teor de argila de 30 % m/v e teores de P e K de 14 e 134 mg.dm<sup>-3</sup>, respectivamente.

Os dados meteorológicos foram obtidos de uma estação Davis® Vantage Vue 300m localizada ao lado do experimento e os dados médios durante a condução do experimento foram de 14,8 e 14,9 °C para temperatura do ar; de 15,5 e 14,4 horas de umidade relativa do ar ≥90% e a precipitação pluvial acumulada foi de 554 e 736 mm respectivamente para 2021 e 2022.

Bulbilhos de alho do cultivar Chonan foram vernalizados a 4°C por 50 dias e semeados a campo em quatro repetições constituídas de uma área de 1,5 X 1,25 m utilizando cinco linhas com espaçamento de 0,25 m entre linhas e 10 cm entre plantas, totalizando um estande final de 75 plantas em cada repetição (equivalente a 400.000 plantas.ha<sup>-1</sup>) e os tratos culturais seguiram as normas da cultura (Lucini, 2004).

Para que houvesse inóculo na área, plantas adultas de alho-porro (*Allium porrum* L.) infectada naturalmente com *A. porri* e apresentando sintomas nas folhas foram transplantadas entre cada parcela ao redor do experimento no dia do plantio.

Para o controle da mancha púrpura foram comparados os seguintes regimes de pulverização com mancozebe (80%) + oxicleto de cobre (50%) na dose de 250 g + 200 g pc.hl<sup>-1</sup> baseado na adaptação do sistema FAST onde o valor de VDS (Valores diários de severidade) foi baseado no sistema expresso na Tabela 1.

**Tabela 1. Valores diários de severidade (VDS) em função da temperatura média e da duração do molhamento foliar\***

Temperatura média (°C)	Valores diários de severidade (VDS)				
	0	1	2	3	4
	Horas de molhamento				
13-17	0-6	7-15	16-20	>21	
18-20	0-3	4-8	9-15	16-22	>23
21-25	0-2	3-5	6-12	13-20	>21
26-29	0-3	4-8	9-15	16-22	>23

\*Molhamento foliar foi substituído pela umidade relativa do ar ≥90%.

Atribuiu-se os tratamentos com valores acumulados de VDS de 8; 12 e 16 comparados com sistema convencional com pulverização a cada 5 dias e 7 dias. A pulverização no sistema de previsão foi realizada quando o somatório diário dos valores de VDS (8; 12; 16) fosse atingida, sendo então zerado o somatório e iniciada nova contagem dos valores de severidade diários.

As pulverizações iniciaram-se a partir dos 14 dias após a semeadura e foram efetuadas com um pulverizador costal eletrônico Jetbras® calibrado para 400 L.ha-1.

A severidade da doença foi avaliada através de escala diagramática proposta por Azevedo (1997) em cada folha presente na planta e a incidência foi avaliada pelas folhas totais em relação às folhas doentes.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de regressão pelo programa estatístico Microsoft Office Excel versão 2007, a fim de obter equações preditivas da severidade em função da incidência para avaliações em cada estágio de desenvolvimento da cultura e em cada safra agrícola.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos em diferentes tratamentos de pulverização baseado no sistema FAST (Madden et al., 1978) em relação ao sistema convencional de 5 e 7 dias se ajustaram a equação linear, permitindo relacionar as variáveis testadas durante o desenvolvimento da doença (Figura 1). Os coeficientes angulares foram significativos, resultados demonstrados pela inclinação da reta, o que possibilita relacionar a incidência e a severidade foliar da mancha púrpura do alho. Ao analisar os coeficientes de determinação, observa-se que os valores de severidade pouco oscilaram em cada safra e obteve-se uma boa acuracidade e precisão na mensuração das doenças, mesmo que no início as lesões iniciais são pequenas e variáveis em forma, cor e presença ou não de tecido necrótico o que pode confundir a avaliação.

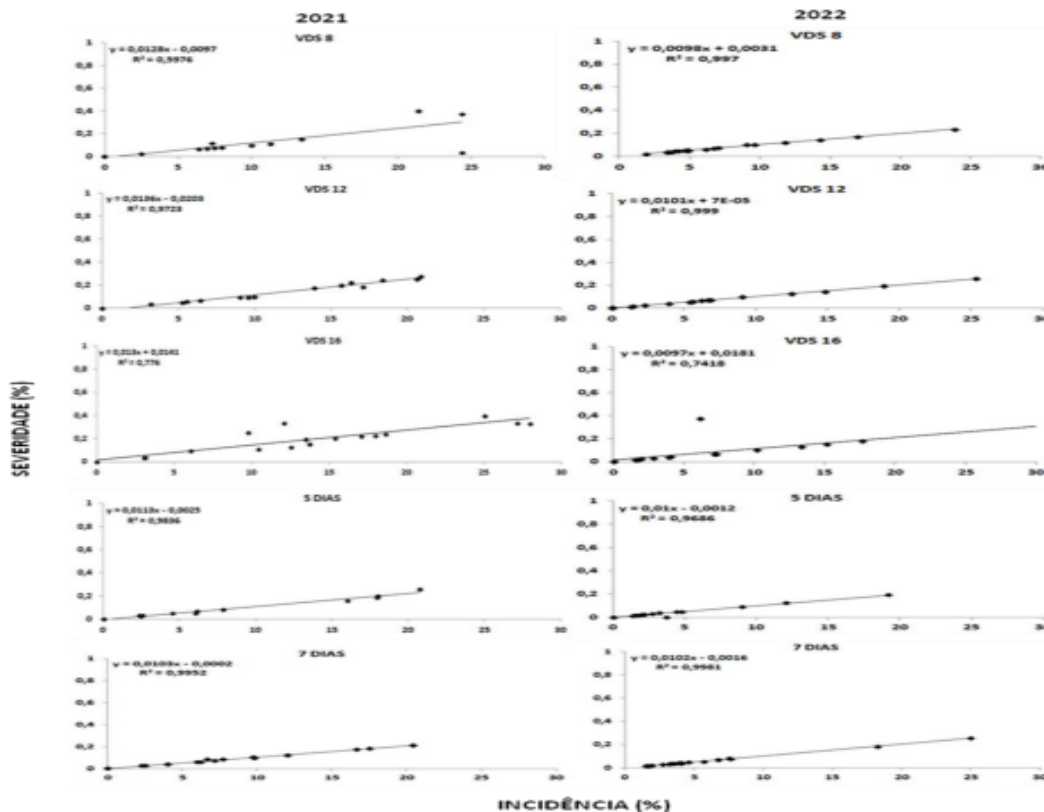
Os dados foram melhores ajustados pela severidade =  $0,01011 - 0,00007$  ( $R^2=0,999$ ) em sete dias na safra de 2022 (Figura 1). Utilizando-se essa equação e fazendo uma simulação utilizando valor arbitrário de 1% de severidade na planta obtém-se incidência de 99%. Como a severidade esta relacionada ao programa de pulverização, o grau de relação entre a incidência e a severidade foliar variou, em função de que a ocorrência da doença se deu praticamente sobre todas as folhas da planta, enquanto a severidade ainda era muito variável.

Nas fases iniciais de uma epidemia de manchas foliares a incidência e a severidade aumentam até que todas as folhas sejam infectadas e a partir desse ponto, o aumento da intensidade da doença pode ocorrer somente pela severidade (James e Shih, 1973). A incidência é útil para avaliar doenças quando a epidemia encontra-se em sua fase inicial podendo, nesse caso, ser correlacionada com a severidade (Amorim e Bergamin Filho, 2018).

O sistema de previsão da mancha púrpura utilizado no trabalho encontra-se disponível gratuitamente para uso da cadeia produtiva na plataforma Agroconnect da EPAGRI-CIRAM disponível em <http://www.ciram.sc.gov.br/agroconnect/> no menu atividade agropecuária alho, alerta fitossanitário.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a avaliação da incidência é mais rápida, precisa e reproduzível, segundo os dados obtidos, a severidade pode ser estimada pela incidência. Utilizando a equação com melhor ajuste nas duas safras e substituindo o valor de severidade de 1% obtém-se incidência de 99%. A severidade estimada com base na incidência e vice-versa possibilita seu uso pela assistência técnica no monitoramento da mancha púrpura do alho.



**Figura 1. Relação entre a incidência e a severidade foliar da mancha púrpura (*Alternaria porri*) do alho em diferentes sistemas de pulverização nas safras 2021 e 2022 em Rio do Sul, SC.**

## AGRADECIMENTO

Agradecimento a associação Nacional dos produtores de alho - ANAPA pela concessão de bolsa de iniciação científica 2021-2022.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. fenologia, patometria e quantificação de doenças. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos, v.1. 5 ed. Ouro Fino: CERES, CAP. 39, p.419-519, 2018.

AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de plantas. São Paulo: Novartis Biociências, 1997.

BARRETO, M. et al. Sistemas de previsão e estação de aviso. In: VALE, F. X. R.; JESUS JUNIOR, W. C.; ZAMBOLIM, L (Ed.). Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte: Perfil, 2004. cap. 6, p. 243-266.

BECKER, W.F. Doenças do alho: sintomatologia e controle. Florianópolis: Epagri, 2004.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Sistemas de previsão e avisos. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos, v.1, 5. ed. Ouro Fino: CERES, cap. 19, p.289-303, 2018.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. São Paulo: Ceres, 1996.

DELLAMATRICE, P.M. Degradação do herbicida 14C Diuron por *Acinetobacter baumannii* e pela microbiota do solo. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Energia nuclear na agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

JAMES, W.C.; SHIH, C.S. Relationship between incidence and severity of powdery mildew and leaf rust on winter wheat. *Phytopathology*, St. Paul, v.63, p.183-187, 1973. DOI: 10.1094/Phyto-63-183.

KRAUSE, R.A.; MASSIE, L.B. Predictive systems: modern approaches to disease control. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.13, p. 31-47, 1975. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.py.13.090175.000335>

LUCINI, M.A. Alho: manual prático de produção. 2ª edição atualizada. Bayer crop science: Curitiba, 2004.

MADDEN, L.; PENNYPACKER, S.P.; MacNAB, A.A. FAST, a forecast system for *Alternaria solani* on tomato. *Phytopathology*, St. Paul, v.68, n.9, p.1354-1358, 1978. DOI: 10.1094/Phyto-68-1354

MARCUZZO, L.L.; MARIANO, D.D.; PAULAKOSKI, A.C. Relação da severidade da mancha púrpura do alho com a flutuação populacional de conídios de *Alternaria porri* no ar. *Revista agronomia brasileira*, Jaboticabal, v.6, 2022a. 4p. DOI: 10.29372/rab202231

MARCUZZO, L.L.; MARIANO, D.D.; PAULAKOSKI, A.C. Análise da epidemiologia temporal e espacial da mancha púrpura do alho. *Revista agronomia brasileira*, Jaboticabal, v.6, 2022b. 6p. DOI: 10.29372/rab202224

MARCUZZO, L.L.; MARIANO, D.D.; PAULAKOSKI, A.C. Avaliação da epidemiologia temporal da mancha púrpura do alho. *Revista agronomia brasileira*, Jaboticabal, v.6, 2022c. 5p. DOI: 10.29372/rab202215

MARCUZZO, L.L. et al. Análise da relação entre incidência e severidade foliar da cercosporiose da beterraba. *Global science and technology*, Rio Verde, v.14, n.2, p.29-33, 2021. Disponível em: <<https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/1234>>

MARCUZZO, L.L. *Alternaria porri* em alho. *Cultivar hortaliças e frutas*, Pelotas, v.126, p.22-24, 2021.

PAVAN, M.A. et al. Manejo de doenças. In: NICK, C.; BORÉM, A. Alho: do plantio a colheita. UFV: Viçosa, Cap.7, p.108-121, 2017.

VALE, F.X.R.; JESUS JUNIOR, W.; ZAMBOLIM, L. Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte: Perfíl, 2004.