



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Mazaro, Sergio Miguel; De Gouvea, Alfredo; De Mio, Louise Larissa May; Deschamps, Cícero; Biasi, Luiz Antônio; Citadin, Idemir

Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro

Ciência Rural, vol. 36, núm. 2, março-abril, 2006, pp. 648-652

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136245>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro

Diagramatic scale to evaluate the mycosphaerella blight severity in strawberry

Sergio Miguel Mazaro<sup>1</sup> Alfredo De Gouvea<sup>1</sup> Louise Larissa May De Mio<sup>2</sup>  
Cícero Deschamps<sup>2</sup> Luiz Antônio Biasi<sup>2</sup> Idemir Citadin<sup>1</sup>

- NOTA -

### RESUMO

Uma escala diagramática com cinco níveis: 0,11; 0,51; 2,4; 10,2 e 34,9% foi desenvolvida e validada para quantificar a severidade da mancha-de-micosferela do morangueiro, causado por *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lin. A escala considerou os limites de severidade mínima e máxima da doença observados no campo e os níveis intermediários seguiram incrementos logarítmicos, obedecendo-se à “Lei do estímulo de Weber-Fechner”. Inicialmente, a estimativa da severidade foi feita sem auxílio da escala em 30 folíolos com diferentes níveis de severidade, por sete indivíduos, sem experiência na avaliação da mancha-de-micosferela do morangueiro. Em seguida, os mesmos avaliadores utilizaram a escala diagramática proposta. As avaliações com a escala diagramática foram mais precisas e acuradas nas estimativas de todos os avaliadores, não ocorrendo erro sistemático na superestimativa ou subestimativa da doença entre estes. A escala diagramática proposta foi considerada adequada para estimar a severidade de mancha-de-micosferela em morangueiro.

**Palavras-chave:** *Fragaria x ananassa* Duch, *Mycosphaerella fragariae*, patometria.

### ABSTRACT

A diagramatic scale with five levels of disease severity: 0.11; 0.51; 2.4; 10.2 and 34.9% was developed and validated to assess mycosphaerella blight in strawberry, caused

by *Mycosphaerella fragariae*. The scale was developed considering the maximum and minimum limits of disease severity observed in the field and the intermediate values followed logarithmic increments according to the “Stimulus Law by Weber-Fechner”. Initially the estimates of severity were performed without the use of the scale in 30 leaves with different levels of severity. Validation was carried out by seven appraisers, without previous practice in assessing mycosphaerella blight in strawberry. Then, the appraisers estimated the severity of the same leaves previously assessed using the proposed diagrammatic scale. Assessments with the diagrammatic scale were of great precision for all raters and did not constitute systematic mistakes in over or underestimating the disease severity. The proposed diagrammatic scale was considered adequate to estimate mycosphaerella blight severity in strawberry.

**Key words:** *Fragaria x ananassa* Duch, *Mycosphaerella fragariae*, pathometry.

A mancha-de-micosferela é a doença do morangueiro de ocorrência mais generalizada e pode ser encontrada em todas as regiões de cultivo. É causada por *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lin., cuja forma assexual corresponde à *Ramularia tulasnei* Sacc. A doença inicialmente apresenta-se como manchas pequenas, de cor púrpura escura de contornos

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Unidade Sudoeste, PR, Brasil, Estrada para Boa Esperança, km 4, CP 157, 85660-000, Dois Vizinhos, PR, Brasil. E-mail: sergiomazaro@pb.cefetpr.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

definidos. Com o crescimento das lesões, formam-se manchas aproximadamente circulares de 3 a 5mm de diâmetro, de bordos vermelho-púrpura, com o centro levemente deprimido, necrosado, de cor acinzentada. Sob ataques severos, estas manchas podem coalescer e comprometer toda a área dos folíolos (KIMATI et al., 1997; REBELO & BALARDIN, 1997).

A quantificação do ataque da mancha-de-micosferela em morangueiro é fundamental para estudos epidemiológicos e para avaliação de estratégias de controle. A quantificação de uma variável que expresse a intensidade de doença, por incidência ou severidade, é fundamental, para descrever o progresso da epidemia e sua relação com o clima ou com medidas de controle, bem como para validação de modelos de previsão ou aplicação do manejo integrado, como já demonstrado por vários autores em estudos de outros patossistemas (DIAZ et al., 2001; MARTINS et al., 2004).

Algumas escalas diagramáticas têm sido propostas na tentativa de padronizar os métodos de avaliação da mancha-de-micosferela em morangueiro (DELHOMEZ et al., 1995; REBELO & BALARDIN, 1997). No entanto, essas escalas também apresentam deficiência, pois foram obtidas por meio de inoculação artificial ou por desconsiderar os incrementos logarítmicos de severidade perceptíveis pela visão humana, além de não terem sido validadas.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e validar uma nova escala diagramática para avaliação de severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro para ser empregada em trabalhos epidemiológicos.

Para elaboração da escala diagramática, foram colhidos 100 folíolos centrais da folha de morangueiro, da cultivar Aroma cultivados na área experimental do Centro Federal de Educação Tecnológica – Unidade Sudoeste - Campus Dois Vizinhos, PR, no ano de 2004. Esses folíolos apresentavam diferentes níveis de áreas lesionadas por mancha-de-micosferela. As áreas lesionadas foram copiadas em lâminas de transparência e suas dimensões, bem como as dimensões dos folíolos, foram determinadas por meio do medidor de área WINRIZO, marca LA1600, Regent Instruments Inc – Canadá, no

Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal do Paraná. Considerou-se a máxima e mínima proporção de área foliar lesionada como sendo os valores extremos da escala diagramática. Os três níveis intermediários foram definidos matematicamente, seguindo incremento logarítmico e respeitando-se a acuidade da visão humana de acordo com a “Lei do estímulo de Weber e Fechner” (HORSFALL & BARRATT, 1945).

Uma vez definidas as percentagens de área foliar lesionadas, e seus correspondentes níveis a serem adotados na escala, um folíolo de tamanho médio com formato padrão e área conhecida foi reproduzido cinco vezes e neles representados os sintomas de cada nível, procurando-se manter os padrões de distribuição das lesões.

Para validação da escala diagramática proposta, foram tomados 30 folíolos com diferentes níveis de severidade e apresentados para sete avaliadores sem experiência prévia na avaliação de doenças, que estimaram a severidade de mancha-de-micosferela, numa primeira etapa sem e, posteriormente, com a escala diagramática.

A acurácia e a precisão das estimativas visuais de cada avaliador foram determinadas por regressão linear simples, considerando severidade real como variável independente e a severidade estimada como variável dependente. A precisão das estimativas foi avaliada pelo coeficiente de determinação da regressão ( $r^2$ ) e pela variância dos erros absolutos (severidade estimada menos severidade real). O programa Microsoft Excel 2000 foi utilizado nas análises de regressão linear.

A escala diagramática proposta neste trabalho, com cinco níveis de severidade: 0,11; 0,51; 2,4; 10,2 e 34,9%, observou a “Lei do estímulo de Weber-Fechner”, conforme descrição em trabalhos anteriores de elaboração de escalas (DIAZ et al., 2001; MARTINS et al., 2004). (Figura 1).

Na validação da escala diagramática, todos os avaliadores mostraram-se com boa acurácia pois os valores estimados de severidade ficaram próximos dos valores da severidade real (Figura 2). Conforme BERGAMIM FILHO & AMORIM (1996), valores próximos entre valores estimados e os valores reais determinam a acurácia das avaliações.

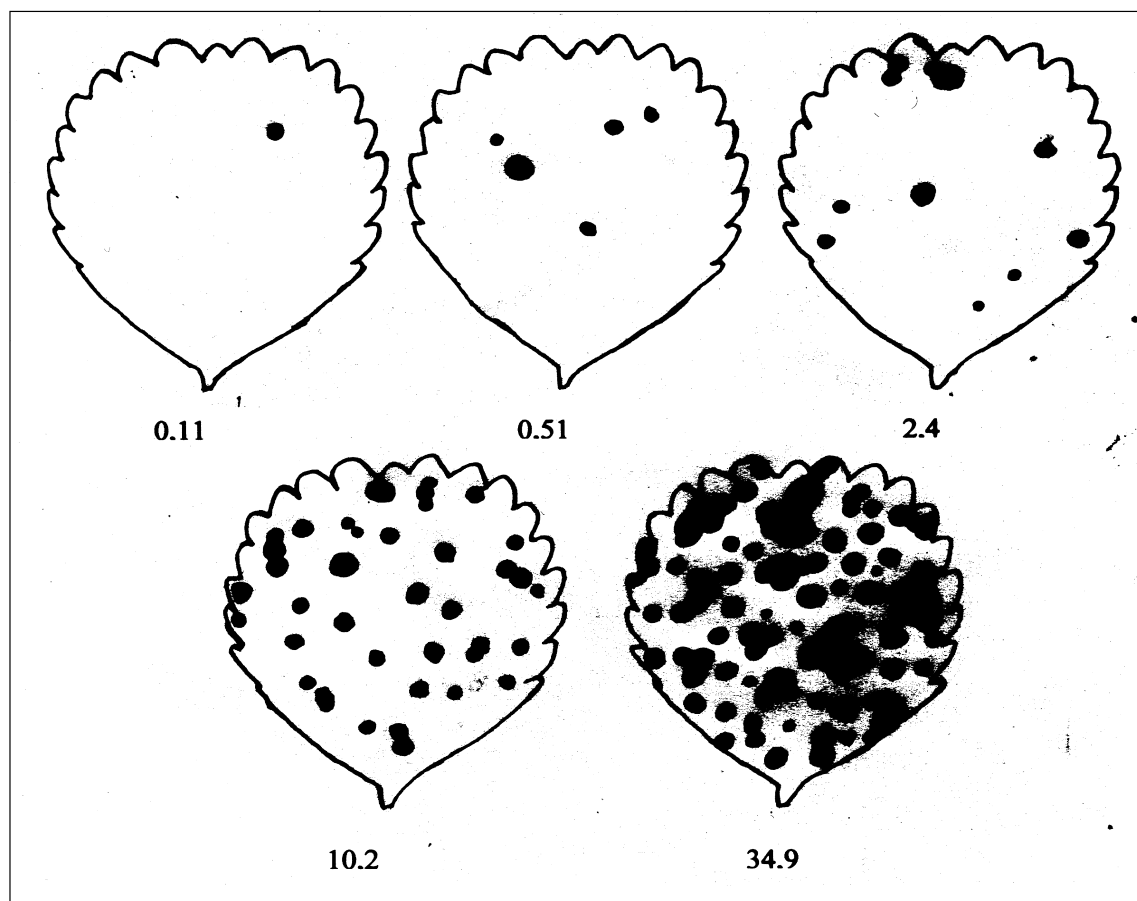


Figura 1 - Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro causada por *Mycosphaerella fragariae*. Valores em porcentagem da área foliar com sintomas. CEFET, PR, Unidade Sudoeste, Campus Dois Vizinhos, 2005.

A precisão, conforme BERGAMIN FILHO & AMORIM (1996), é um fator a ser considerado na validação de uma escala diagramática, e é definida como a exatidão de uma operação onde há rigor ou refinamento na medida. A precisão pode ser avaliada por meio do coeficiente de determinação da regressão, que deve ser próximo de 100%, e pela variação dos erros absolutos (diferença entre severidade estimada e real). Com a utilização da escala diagramática proposta para mancha-de-micosferela em morangueiro, os avaliadores apresentaram boa precisão, com coeficiente de determinação entre 0,79 e 0,92, sem o uso da escala esse valor ficou de 0,36 a 0,81 indicando que, com o uso da escala, as estimativas foram sistematicamente relacionadas com o valor real.

Além do coeficiente de correlação, a boa precisão dos avaliadores foi observada com a determinação do erro absoluto ou resíduo, ou seja, a diferença entre a severidade estimada e a real. Os valores obtidos de resíduos foram considerados bons, pois permaneceram dentro dos valores aceitáveis (-10 a +10), segundo critérios adotados por programas de computadores para treinamento na quantificação de doenças como Distrain e Disese.Pro (MARTINS et al., 2004).

A utilização da escala diagramática para mancha-de-micosferela em morangueiro permite quantificar os sintomas de forma acurada e precisa. Seu uso em estudos epidemiológicos irá proporcionar informações mais adequadas a respeito do patossistema *Mycosphaerella fragariae* em morangueiro.

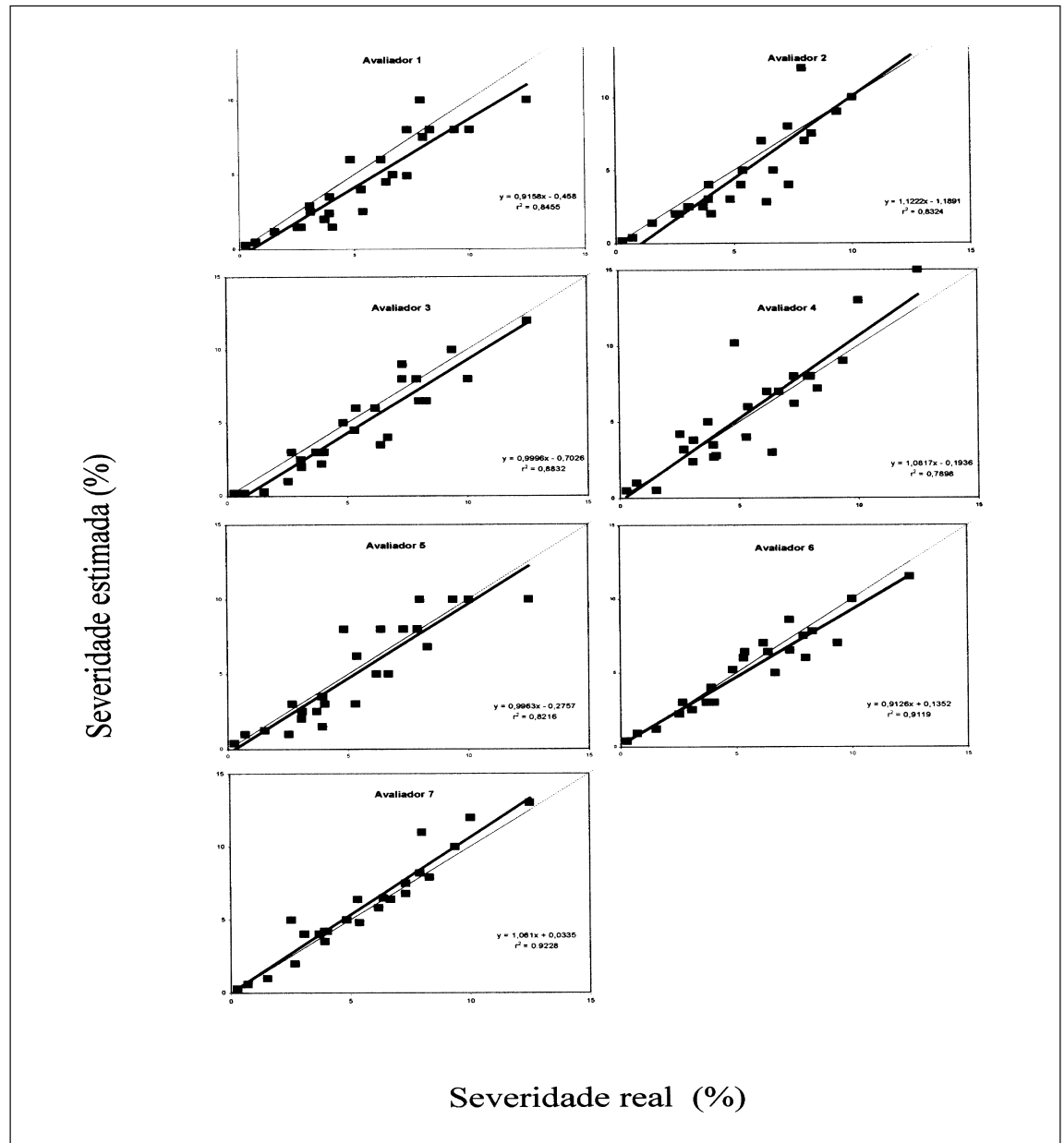


Figura 2 - Severidade estimada com auxílio da escala diagramática (pontos cheios) e linhas de regressão obtida entre severidades reais e estimadas (linhas cheias). A linha pontilhada representa a situação ideal, com as estimativas idênticas à real. CEFET, PR, Unidade Sudoeste, Campus Dois Vizinhos, 2005.

## REFERÊNCIAS

- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 299p.
- DELHOMEZ, N. et al. Susceptibility of strawberry cultivars and advanced selections to leaf spot caused by *Mycosphaerella fragariae*. **HortScience**, v.30, n.3, p.592-595, 1995.
- DIAZ, C.G. et al. Desenvolvimento e validação de uma escala diagramática para *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. **Summa Phytopatologica**, v.27, n.7, p.35-39, 2001.
- HORSFALL, J.C.; BARRATT R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. **Phytopathology**, v.35, p.665, 1945.
- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. V.2, 774p.
- MARTINS, M.C. et al. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.2, p.179-184, 2004.
- REBELO, J.A.; BALARDIN, R.S. **A cultura do morangueiro**. Florianópolis: EPAGRI, 1997. 44p. (Boletim Técnico, 46).
- SPOSITO, M.B. et al. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade da mancha preta em frutos cítricos. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.1, p.81-85, 2004.