

## QUANTIFICAÇÃO DE DOENÇAS FOLIARES DA SOJA POR ESCALAS DIAGRAMÁTICAS

Analy Castilho Polizel<sup>1</sup>; Fernando César Juliatti<sup>2</sup>

1. Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis (MT). Email: [analy@ufmt.br](mailto:analy@ufmt.br)
2. Prof. Dr. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG).

### RESUMO

As doenças foliares da soja ocasionam severas perdas no rendimento de grãos. Não existe, até o presente momento, estudo epidemiológico com ênfase ao uso de escalas diagramáticas de: mancha parda (*Septoria glycines*), ferrugem (*Phakopshora pachyrhizi*), míldio (*Peronospora manshurica*) e oídio (*Microsphaera diffusa*) da soja no cerrado brasileiro. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver métodos de quantificação de mancha parda, ferrugem, míldio e oídio da soja, visando uma padronização, no campo, na avaliação de severidade destas doenças. As escalas foram desenvolvidas segundo recomendações de Campbell; Madden (1990), onde o nível máximo de doença da escala deve coincidir com a quantidade máxima de doença encontrada em campo. Levou-se em consideração também a lei de Weber- Fechner, em que a acuidade visual é proporcional ao logaritmo neperiano da intensidade de estímulo. As escalas foram desenvolvidas com o auxílio do programa Quant, da Universidade Federal de Viçosa, apresentado níveis de 0, 25, 50, 75, 100% de área foliar lesionada. Escolheram-se três pessoas, ao acaso, para validar as escalas. Pelos resultados obtidos, o manejo integrado de doenças da soja será beneficiado com a adoção das escalas apresentadas, além de sua possibilidade de utilização em programas de melhoramento genético que visem o desenvolvimento de cultivares resistentes às doenças estudadas. A validação das escalas permitiu aceitar seu uso na quantificação das doenças foliares de soja, pois as mesmas apresentaram níveis considerando a acuidade visual.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max*, escalas, doença.

### QUANTIFICATION OF SOYBEAN LEAVE DISEASES WITH DIAGRAMMATIC SCALES

#### ABSTRACT

Soybean leaf diseases cause severe losses in grain yield. There are no epidemiological studies of brown spot (*Septoria glycines*), rust (*Phakopshora pachyrhizi*), downy mildew (*Peronospora manshurica*) and powdery mildew (*Microsphaera diffusa*) for soybean in the Brazilian savannas with emphasis on diagrammatic scales yet. This study developed quantification methods for brown spot, rust and downy and powdery mildews, aiming for a standardization of disease severity quantification in the field. The scales were developed according to Campbell and Madden (1990), where maximum disease levels in the scale should coincide with

maximum amount of disease found in the field. Weber-Fechner's law was also taken in consideration, which states that visual accuracy is proportional to the natural logarithm of the stimulus intensity. The scales were developed with the aid of the program Quant, from the Universidade Federal de Viçosa, presenting levels of 0, 25, 50, 75 and 100% of diseased leaf area. Three persons were randomly selected to validate the scales. The results indicated that soybean integrated disease management should profit from adopting the scales, besides their use in soybean genetic breeding programs. The validation of the scales confirmed their use for soybean leaf disease quantification, since they presented considerable levels of visual accuracy.

**KEYWORDS:** *Glycine max*, scales, disease.

## INTRODUÇÃO

Embora a avaliação de doenças de plantas represente uma tarefa importante para o fitopatologista, esta atividade tem recebido pouca atenção dos pesquisadores quanto à padronização de seus métodos. Em geral, o fitopatologista aplica um método, não raro criado por ele mesmo, efetua as avaliações necessárias e tira conclusões, assumindo que os dados são retrato fiel da realidade, ou seja, o método de quantificação é o melhor possível. É desejável que se tenha uma padronização dos métodos de avaliação de doenças, para possibilitar a comparação dos dados obtidos por pesquisadores diversos em diferentes anos e locais (JULIATTI; SANTOS, 1999).

Na escolha de um método de quantificação de doença, os graus de acurácia e precisão necessitam ser obrigatoriamente considerados, uma vez que determinam a qualidade das estimativas (KRANZ, 1988 não esta nas referencias; NUTTER e SCHULTZ, 1995, citados por MICHEREFF et. al, 2000). Para CAMPBELL e MADDEN (1990 apud GIGLIOTI e CANTERI, 1998) qualquer esquema de quantificação de doenças deve ser acurado e preciso para que a melhor estratégia de controle possa ser adotada, além da seleção de genótipos em programas de melhoramento.

O presente trabalho objetivou desenvolver escalas diagramáticas para quantificar a severidade de mancha parda (*Septoria glycines*), oídio (*Microsphaera diffusa*), míldio (*Peronospora manshurica*) e ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja.

## METODOLOGIA

Foram coletadas, em campos experimentais, 150 folhas com sintomas característicos das doenças: mancha parda, oídio, míldio e ferrugem asiática, avaliando os diferentes níveis de severidade. Cada folha foi fotocopiada com scanner e a leitura da severidade de doença foi realizada com o auxílio do programa Quant 2002, da Universidade Federal de Viçosa. Segundo CAMPBELL e MADDEN (1990), deve-se observar que o nível máximo de doença deve estar de acordo com a quantidade máxima de doença em campo.

O programa Quant reduziu para 24 a quantidade de cores presentes em cada folha. Após, as cores que representavam as lesões foram coloridas de preto e o

tecido sadio de branco. Automaticamente, calculou-se a área foliar doente e sadia através das cores.

Os intervalos foram determinados baseando-se na lei de Weber-Fechner, onde a acuidade visual é proporcional ao logaritmo neperiano da intensidade de estímulo (HORSFALL; COWLING, 1978).

No teste de validação da escala diagramática efetuaram-se fotocópias de folhas com sintomatologia característica de cada doença, sendo cada uma correspondente ao intervalo proposto pela escala diagramática. Após, com o auxílio da escala diagramática, a severidade foi avaliada por três pessoas. Posteriormente, calculou-se o desvio padrão entre avaliadores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostras de 150 folhas coletadas para cada doença e com auxílio do programa Quant, permitiram a obtenção das escalas diagramáticas para oídio (*M. diffusa*), mancha parda (*S. glycines*), ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e míldio (*P. manshurica*) da soja (Figuras 01, 02, 03 e 04).

O limite máximo de severidade foi de 100%, sendo este encontrado nos campos experimentais (Araguari, São Gotardo, Uberaba e Uberlândia), todos em Minas Gerais, enquanto que o limite inferior foi zero. Estes limites e as subdivisões das escalas seguiram as recomendações de HORSFALL e COWLING (1978) apud MICHEREFF et al. (2000) onde o limite superior da escala deve corresponder à intensidade máxima no campo. As subdivisões da escala respeitaram as limitações da acuidade visual humana definidas pela lei de estímulo-resposta de Weber-Fechner.

MATTIAZZI et al. (2003) coletaram folhas com sintomas ocasionados por *M. diffusa* (oídio) e, obedecendo-se a lei do estímulo de Weber-Fechner, elaboraram a escala com níveis de severidade de doença : 0,6; 1,5; 3,3; 7,7; 20,1; 27,05; 43,6 e 60%. Ainda, MARTINS et al. (2002) utilizando o mesmo procedimento, elaboraram uma escala para quantificar a severidade das doenças de final de ciclo (*S. glycines* e *Cercospora kikuchii*) com os níveis de severidade de doença: 2,4; 15,2; 25,9; 40,5 e 66,6%. No cerrado, há uma maior pressão das doenças e conseqüentemente maiores níveis de severidade de oídio e mancha parda encontrados no campo, os quais alcançaram até 100% de severidade, conforme este experimento.

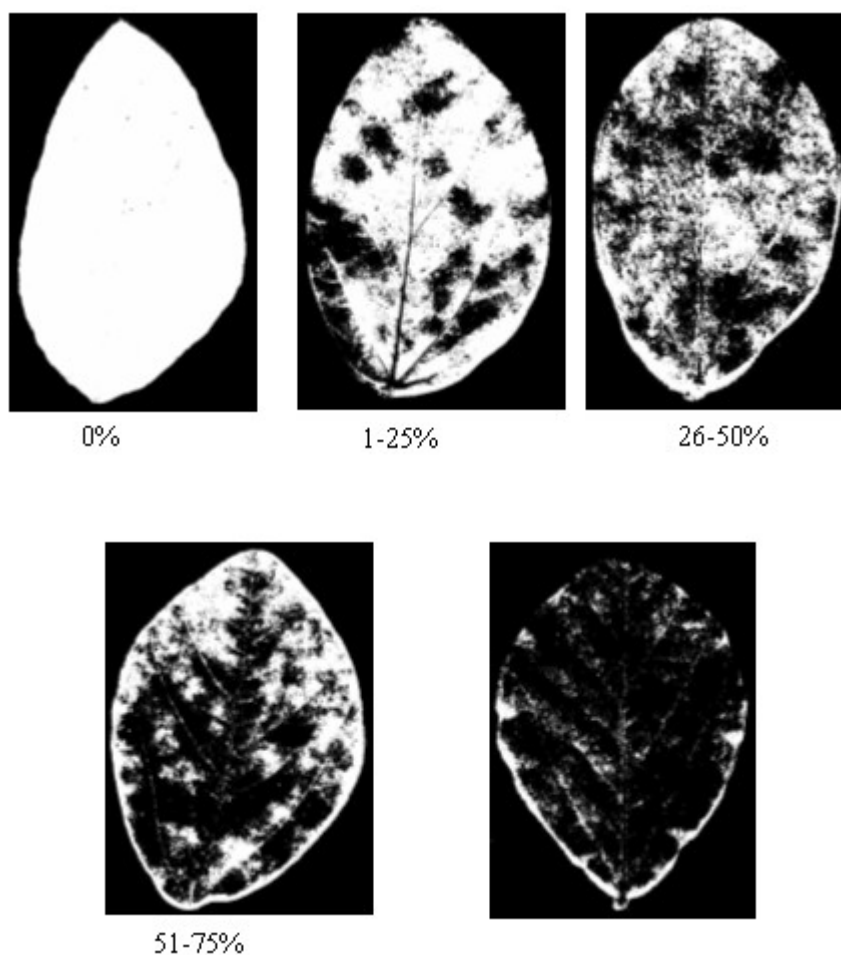
Por meio dos resultados obtidos, verificou-se que as escalas propostas apresentaram níveis considerando a acuidade visual, pois tanto os avaliadores experientes e inexperientes perceberam as diferenças entre os valores (Tabela 01).

A validação das escalas permitiu o uso na quantificação das doenças foliares com um desvio padrão de 11,67 e 15 % para as doenças mancha parda e míldio, respectivamente.

Houve uma tendência dos avaliadores em superestimar os valores nas faixas de 26-50% e 51-75%. Esta tendência também foi obtida por HOCK et al. (1992) e PARKER et al. (1995), contrastando aos valores encontrados por MICHEREFF et al. (2000) onde os avaliadores subestimaram os níveis de severidade da queima das folhas do inhame.

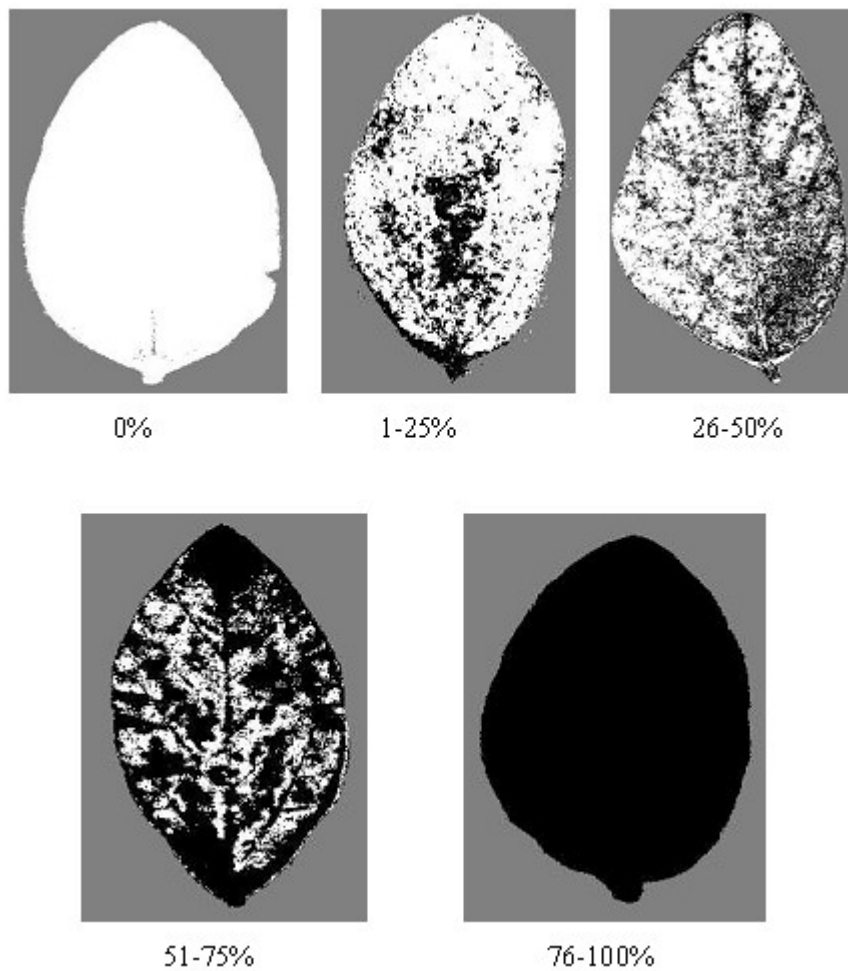
A diferença entre avaliadores na mensuração confirma as observações de NUTTER e SCHULTZ (1995) e os dados encontrados por MICHEREFF et al. (2000) quanto à variação na habilidade entre indivíduos para discriminar níveis de doença. A qualidade da estimativa da doença, além de ser influenciada por estímulos e

respostas psicológicas, pode ser afetada por fatores como complexidade da unidade amostral, tamanho e forma das lesões, cor e número de lesões na unidade amostral, fadiga e dificuldade de concentração na tarefa (KRANZ, 1988 apud MICHEREFF et al., 2000).



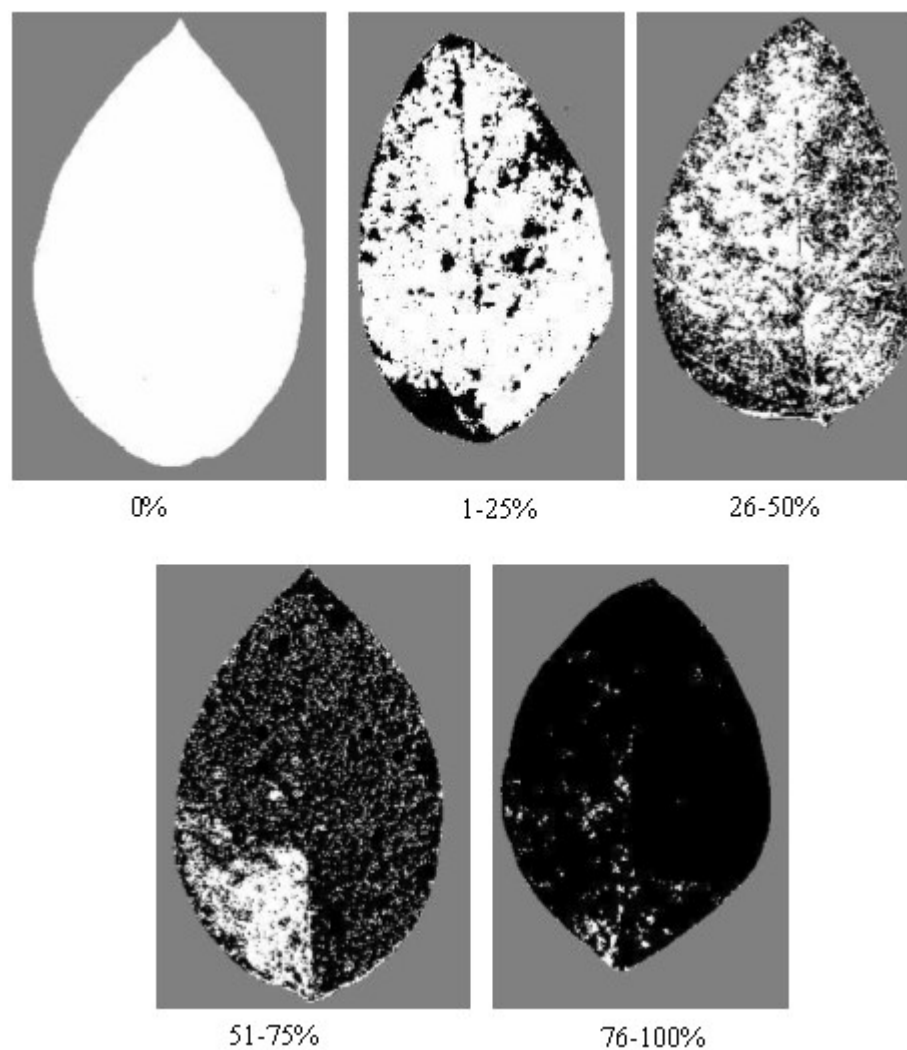
**FIGURA 01.** Escala diagramática de oídio (*M. diffusa*) da soja.

**FONTE:** Resultados das folhas coletadas nos campos experimentais.



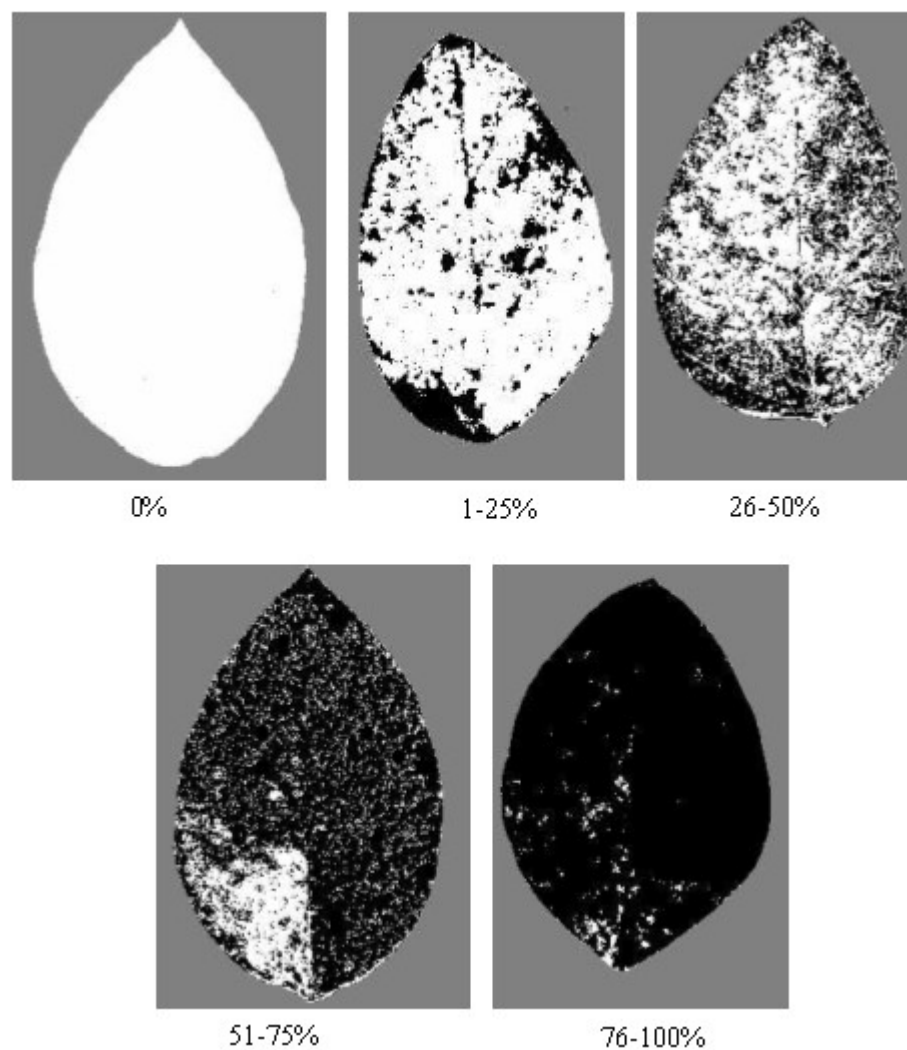
**FIGURA 02.** Escala diagramática de ferrugem (*P. pachyrhizi*) da soja.

**FONTE:** Resultados das folhas coletadas nos campos experimentais.



**FIGURA 3.** Escala diagramática de mancha parda (*S.glycines*).

**FONTE:** Resultados das folhas coletadas nos campos experimentais.



**FIGURA 04.** Escala diagramática de mildio (*P. manshurica*) da soja.

**FONTE:** Resultados das folhas coletadas nos campos experimentais.

**TABELA 01.** Avaliações visuais da severidade (%) de manchas foliares da soja.

Avaliadores	Intervalos (%)				
	0	1-25	26-50	51-75	76-100
Oídio (%)					
Experiente	0	25	37	50	95
Inexperiente	0	25	40	50	100
Experiente	0	25	50	75	100
Inexperiente	0	25	50	75	100
Desvio	0	0	0	0	0
Ferrugem (%)					
Experiente	0	25	50	75	100
Inexperiente	0	25	50	50	100
Experiente	0	25	50	50	100
Inexperiente	0	25	50	50	100
Desvio	0	0	0	0	0
Mancha parda (%)					
Experiente	0	25	50	75	95
Inexperiente	0	25	50	70	90
Experiente	0	25	40	90	100
Inexperiente	0	25	40	90	100
Desvio	0	0	0	11,67	0
Míldio (%)					
Experiente	0	25	35	50	90
Inexperiente	0	25	50	75	100
Experiente	0	25	65	75	100
Inexperiente	0	25	65	75	100
Desvio	0	0	15	0	0

FONTE: resultados das avaliações visuais.

## CONCLUSÕES

A validação das escalas permitiu o seu uso na quantificação das doenças foliares da soja com um erro de 11,67 e 15 % para as doenças mancha parda e míldio, respectivamente.

As escalas diagramáticas propostas para quantificação de doenças foliares, com até 100% de severidade, poderão ser utilizadas para avaliações de doenças da soja. Também, devido ser de fácil utilização e por fornecerem estimativas de doenças com precisão e com limites variáveis, podem ser aplicadas a uma ampla gama de ambientes.

Todas as escalas diagramáticas propostas por este trabalho poderão ser utilizadas no melhoramento genético e no manejo integrado de doenças da cultura da soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York. John Willey & Sons. 1990.

GIGLIOTI, E.A.; CANTERI, M.G. Desenvolvimento de software e escala diagramática para seleção e treinamento de avaliadores da severidade do complexo broca-podridões em cana de açúcar. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.359-363, 1998.

HOCK, J.; KRANZ, J.; RENFRO, B.L. Tests of standard diagrams for field use in assesing the tarspot disease complex of maize (*Zea mays*). **Tropical Pest Management**, n. 38, p.314-318. 1992.

HORSFALL, J.G.; COWLING, E.B. Patometry: The measurement of plant disease. In: HORSFALL, J.G.; COWLING, E.B. **Plant Disease: An Advanced Treatise- How Disease Develops in Populations**. New York. Academic Press, v.2, p.119-136, 1978.

JULIATTI, F.C.; SANTOS, M.A. dos. Métodos de avaliação de doenças de plantas induzidas por fungos e nematóides. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.C.; PRESTES, A.M.; PICININI, E.C. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.7, 1999. p.407-455.

MARTINS, M.C. et al. Elaboração de uma escala diagramática para avaliação da severidade das doenças de final de ciclo em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, XXIV, São Pedro. **Resumos...**Londrina: Embrapa soja, 2002. p.162-163.

MATTIAZZI, P. et al. Escala diagramática para avaliação da severidade do oídio em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, XXV, 2003, Uberaba. **Resumos...**Londrina: Embrapa soja, 2003. p.168.

MICHEREFF, S.J.; MAFFIA, L.A.; NORONHA, M.A. Escala diagramática para avaliação da severidade da queima das folhas do inhame. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.4, p.612-619, 2000.

NUTTER JR., F.W.; SCHULTZ, P.M. Improving the accuracy and precision of disease assessments: Selection of methods and use of computer-aided training progams. **Canadian Journal of Plant Pathology**, n.17, p.174-178. 1995.

PARKER, S.R.; SHAW, M.W.; ROYLE, D.J. The reliability of visual estimates of disease severity on cereal leaves. **Plant Pathology**, n.43, p.856-865, 1995.