

INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA MANCHA PARDA EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR, NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, SP

Luiz Carlos Tasso Júnior¹, Modesto Barreto², Hélio Francisco da Silva Neto³, Bruno Fernandes Modesto Homem⁴, Marcos Omir Marques⁵

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n., Jaboticabal, São Paulo, Brasil; lctasso@yahoo.com.br; ²modesto@fcav.unesp.br; ³heliofsn@hotmail.com; ⁴bruno.homem@hotmail.com; ⁵omir@fcav.unesp.br

A incidência e severidade da mancha parda (*Cercospora longipes*) foram avaliadas em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal-SP, sob condições de infecção natural. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezoito tratamentos e três repetições. A severidade foi determinada de acordo com os critérios de escala diagramática de severidade de doenças, em 20 plantas por parcela, na folha +3. A estimativa da incidência foi calculada através da porcentagem de folhas com sintoma característico da doença. Houve maior incidência em genótipos com nota de severidade 3, enquanto a nota de severidade 6 foi a que menos incidiu sobre os genótipos. A frequência de notas de maior severidade foi observada no genótipo RB72454 e a de menor severidade nos genótipos IAC 95-5000 e CTC 2. Dos dezoito genótipos avaliados, quinze apresentaram reação moderadamente resistente à altamente resistente, destacando-se o genótipo IAC 95-5000 por apresentar a menor média de severidade. Os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram as maiores médias de severidade, com valores próximos a 50% de comprometimento da área foliar, sendo classificados como moderadamente suscetíveis. Os resultados indicam a necessidade de medidas alternativas e/ou estratégias de controle, além da seleção de genótipos resistentes.

Palavras-chave: *Cercospora longipes*, epidemiologia, *Saccharum* spp.

Incidence and severity of brown spot in sugarcane genotypes, in Jaboticabal, SP, Brasil. The incidence and severity of brown spot (*Cercospora longipes*) were evaluated in 18 sugar cane genotypes in Jaboticabal-SP, under conditions of natural infection. The experimental design was a randomized block design, with eighteen treatments and three replications. The severity was determined according to criteria of disease severity diagrammatic scale in 20 plants per plot, in leaf +3. The estimated incidence was calculated as percentage of leaves with characteristic symptoms of disease. There was a higher incidence of genotypes with severity note 3, while the severity note 6 was the least check. The notes frequency higher severity were observed in genotype RB72454 and least severity in IAC 95-5000 and CTC 2. Of eighteen genotypes, fifteen showed reaction moderately resistant to highly resistant. The genotype IAC 95-5000 showed the lowest average severity. The genotypes RB72454, IAC 91-1099 and CTC 6 had highest levels of severity, with values close to 50% of leaf area affected, were classified as moderately susceptible. The results indicate the necessity of alternative measures and/or control strategies, beyond selection of resistant genotypes.

Key words: *Cercospora longipes*, epidemiology, *Saccharum* spp.

Introdução

A mancha parda, causada pelo fungo *Cercospora longipes*, é uma das doenças de ocorrência mais frequente na cana-de-açúcar no Brasil. Inexistem estudos epidemiológicos no país, uma vez que a doença é considerada secundária. Toda via, caso as condições sejam favoráveis, ataques severos podem ocorrer levando a redução da área fotossintética das folhas e do teor de sacarose dos colmos (Tokeshi e Rago, 2005).

Os sintomas da doença são caracterizados pela ocorrência de lesões arredondadas de coloração marrom-avermelhada e halo clorótico em folhas maduras. É disseminada pelo vento e chuva, uma vez que a frutificação do fungo ocorre em ambos os lados da folha. Em variedades suscetíveis as lesões podem provocar a morte da preoce da folha, pois atingem a grande parte da superfície foliar (Saumtally e Sullivan, 2000; Tokeshi & Rago, 2005).

Os aspectos quantitativos da interação patógeno-hospedeiro, voltados para a determinação da intensidade de uma doença, são os objetos de estudos da epidemiologia de plantas. A intensidade de uma doença pode ser determinada em termos de incidência ou severidade. A primeira apresenta alta acuracidade e precisão e é de fácil e rápida quantificação, enquanto a segunda é uma medida mais laboriosa e que exige maior conhecimento da doença estudada. Porém, é a severidade que melhor expressa a quantidade de tecido lesionado pela doença (Vale et al., 2004).

A quantificação de uma variável que expresse a intensidade da mancha parda, através da incidência e/ou severidade, é fundamental, para estudos epidemiológicos e avaliação de estratégias de controle como já demonstrado por vários autores em estudos de outros patossistemas (Ferreira et al., 2004; Martins et al., 2004). O sistema de avaliação utilizado para quantificar uma doença depende do objetivo da pesquisa. Em alguns casos é possível transformar notas em valores de severidade da doença, através da utilização de escalas diagramáticas, sendo fornecido bons resultados (Vale et al., 2004).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência e a severidade da mancha parda em 18 genótipos de cana-de-açúcar, sob condições de infecção natural no município de Jaboticabal, SP.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPP) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) / UNESP Campus de Jaboticabal. A área experimental está situada entre as coordenadas 21° 15' 22" de latitude sul e 48° 18' 58" de longitude oeste, com altitude média de 575 m. O local apresenta clima Aw, com temperatura média anual de 22°C e precipitação anual de 1425 mm, conforme classificação de Köppen. Os dados meteorológicos, referentes à temperatura máxima, média, mínima e a umidade relativa, durante o período de condução do experimento, foram coletados na Estação Agroclimatológica da FCAV / UNESP Campus de Jaboticabal (Figura 1).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico textura muito argilosa a moderado (Embrapa, 2006). A amostragem do solo para fins de caracterização química foi realizada antes da instalação do experimento nas profundidades de 0-0,25 e 0,25-0,50 m (Tabela 1), conforme os protocolos analíticos descritos por Rajj et al. (2001).

Para o plantio da cultura foi adotado o sistema semi-mecanizado. A distribuição das mudas no sulco de plantio deu-se na disposição de colmos cruzados "pé e ponta", atingindo uma média de 18 gemas visíveis por metro linear. Nesta ocasião realizou-se a adubação de plantio utilizando 500 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 20-05-20, seguindo os critérios da perspectiva de produtividade agrícola e análise de solo, de acordo com a tabela de recomendação de adubação para a cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, descrita por Rajj e Cantarella (1996).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezoito tratamentos (genótipos de cana-de-açúcar) e três repetições. As parcelas experimentais foram compostas por cinco linhas com 12 metros de comprimento, espaçadas de 1,5 m, totalizando 90 m². Foram consideradas como área útil as três linhas centrais, descartando-se um metro nas extremidades, totalizando 45 m². Nas parcelas foram alocados os seguintes genótipos de cana-de-açúcar: IACSP 93-3046, SP 80-1842, SP 91-1049, CTC 7, CTC 16, CTC 9, IAC 91-1099, IAC 94-4004, IAC 95-5000, SP 81-3250, CTC 15, RB855536, IAC 94-2101, CTC 2, CTC 6, CTC 8, RB72454 e RB867515.

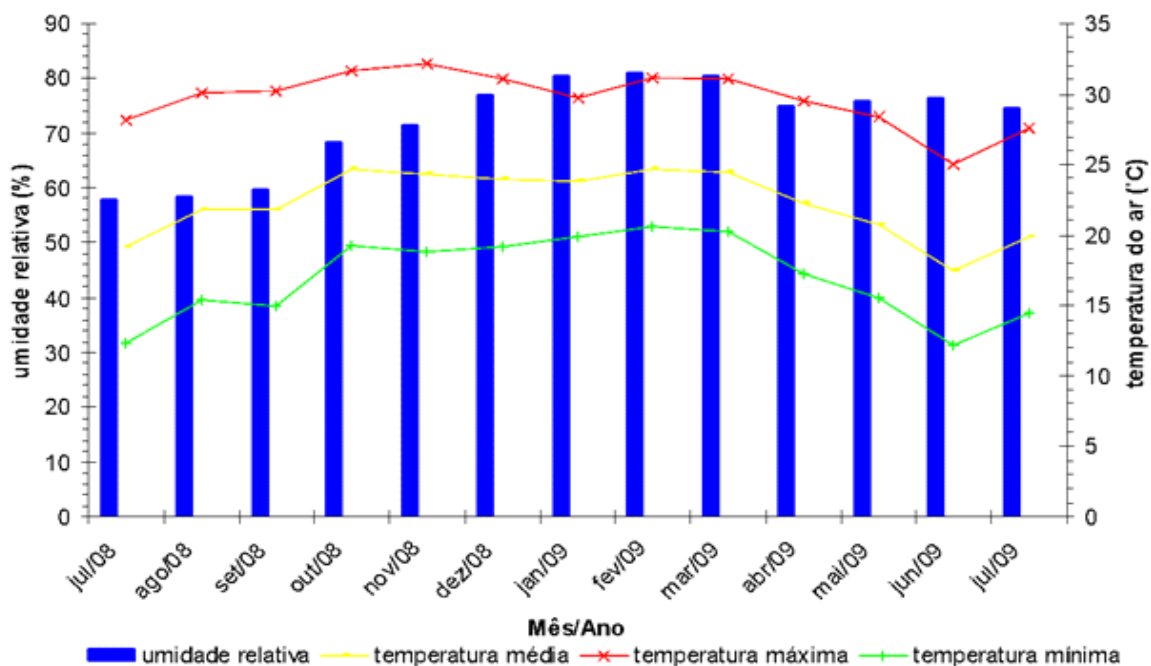


Figura 1. Dados agroclimáticos referentes às temperaturas máximas, médias, mínimas e umidade relativa do município de Jaboticabal, SP.

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental, Jaboticabal, SP, 2008

Profundidade	pH CaCl ₂	P (resina) mg dm ⁻³	MO g dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al mmol _c dm ⁻³	SB	CTC	V %
0 - 25	5,3	56	19	3,8	37	16	31	56,8	87,8	65
25 - 50	5,3	26	15	3,5	28	12	25	43,5	68,5	64

MO = matéria orgânica; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V = saturação por bases.

As avaliações foram realizadas em julho de 2009, aos 11 meses de idade em cana soca de primeiro corte, onde a temperatura média do ar situava-se em torno de 22°C e umidade relativa de 70%, condições ideais para a máxima produção de conídios (Sauntally & Sullivan, 2000).

Dentro da área útil de cada parcela coletou-se 20 folhas por genótipo, as quais foram devidamente etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Departamento de fitossanidade da FCAV/UNESP Campus de Jaboticabal, onde procedeu-se as avaliações.

Nas avaliações, adotaram-se os critérios da escala diagramática de severidade de doenças da cana-de-açúcar, adaptada de Amorin et al. (1987), descrita na Tabela 2 e ilustrada na Figura 2. A severidade da

mancha parda foi determinada na folha +3, de acordo com a nomenclatura foliar de Kuijper, descrita por Dillewijn (1952).

A estimativa da incidência de mancha parda foi calculada através da porcentagem (%) de folhas que

Tabela 2. Critérios para avaliação da severidade de Mancha-Parda da cana-de-açúcar, adaptado de Amorin et al. (1987)

Notas	Área foliar com sintoma (%)	Níveis de reação à Mancha Parda
1	0	Altamente Resistente
2	2,5	Resistente
3	15	Moderadamente Resistente
4	30	Moderadamente Suscetível
5	50	Suscetível
6	>50	Altamente Suscetível

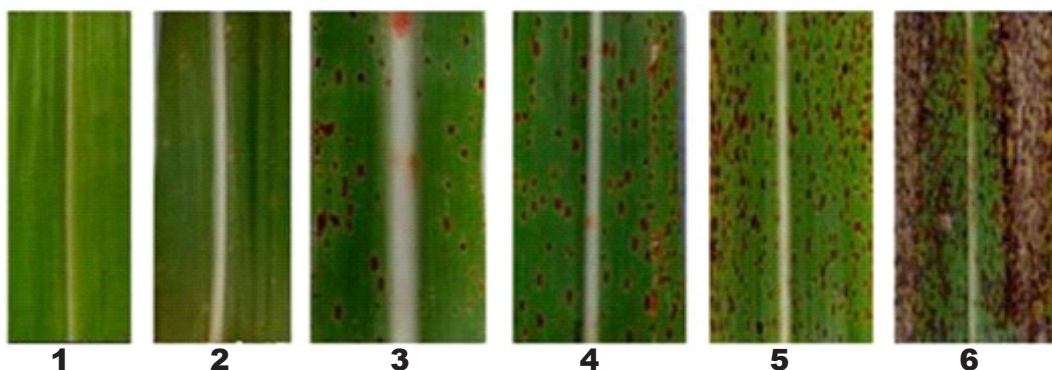


Figura 2. Escala diagramática de severidade de Mancha Parda da cana-de-açúcar. 1- altamente resistente; 2- resistente; 3- moderadamente resistente; 4- moderadamente suscetível; 5- suscetível; 6- altamente suscetível.

apresentavam o sintoma característico da doença, sendo avaliado 60 amostras por genótipo e 1.080 amostras no total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan (Canteri, 2001).

Resultados e Discussão

A incidência de Mancha Parda (*Cercospora longipes*) nos genótipos, calculada através da porcentagem (%) de folhas com sintomas da doença, separadas conforme as notas de severidade é

apresentada na Figura 3. De acordo com os resultados, houve maior incidência de genótipos (88,89%) com nota de severidade 3. A nota de severidade 6, que corresponde a valores superiores a 50% da área foliar com o sintoma de mancha parda foi a que menos incidiu sobre os genótipos, com 16,67%. As demais notas incidiram nos genótipos de maneira intermediária entre as notas de severidade 3 e 6 (Figura 3).

Verifica-se que as notas de maior severidade (5 e 6) foram observadas no genótipo RB72454, de modo que 51,67% das folhas apresentaram incidência da nota de severidade 5 e 21,66% das folhas apresentaram incidência da nota de severidade 6 (Tabela 3). As notas de severidade 5 e 6 representam um grande comprometimento da área fotossintética das folhas, podendo provocar morte prematura destas, devido ao grande número de lesões encontradas (Tokeshi e Rago, 2005).

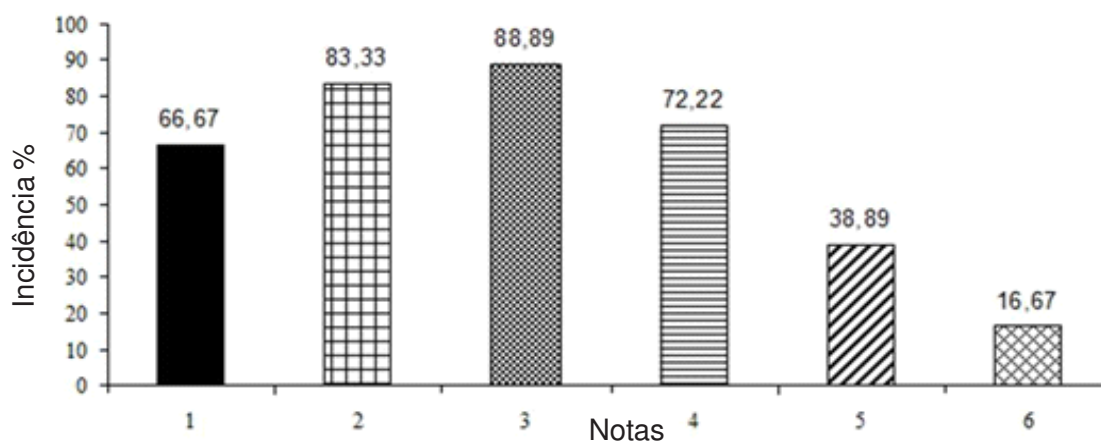


Figura 3. Incidência de mancha-parda (*Cercospora longipes*) nos genótipos de cana-de-açúcar avaliados, agrupada conforme as notas de severidade.

Tabela 3. Incidência de mancha- parda (*Cercospora longipes*) em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal, SP

Genótipos	Frequência de notas ¹ (%)						Total ²
	1	2	3	4	5	6	
CTC 2	50	48,33	1,67	0	0	0	100
IACSP 93-3046	3,33	16,67	48,33	28,34	3,33	0	100
CTC 15	35	58,33	6,67	0	0	0	100
CTC 6	1,67	0	6,67	61,66	28,33	1,67	100
SP 80-1842	0	5	46,66	45	1,67	1,67	100
SP 91-1049	1,67	26,66	50	21,67	0	0	100
IAC 94-2101	0	1,67	31,66	66,67	0	0	100
CTC 8	18,33	65	16,67	0	0	0	100
CTC 7	1,67	6,67	33,33	50	8,33	0	100
CTC 16	3,33	23,33	60	13,34	0	0	100
IAC 91-1099	0	0	3,33	73,33	23,34	0	100
RB72454	0	0	0	26,67	51,67	21,66	100
RB867515	16,67	75	8,33	0	0	0	100
IAC 94-4004	0	8,33	51,67	38,33	1,67	0	100
RB855536	5	53,33	30	11,67	0	0	100
IAC 95-5000	76,67	23,33	0	0	0	0	100
CTC 9	16,67	63,33	16,67	3,33	0	0	100
SP 81-3250	16,67	43,33	38,33	1,67	0	0	100

¹ Notas de 1 (Altamente resistente) a 6 (Altamente suscetível), conforme escala diagramática adaptada de Amorin et al. (1987).

² Incidência de mancha- parda calculada a partir da avaliação de 60 folhas de cada genótipo.

Os genótipos IAC 95-5000 e CTC 2 apresentaram as maiores frequências de notas de menor severidade (1 e 2) entre todos os genótipos avaliados, onde 76,67% das folhas avaliadas do genótipo IAC 95-500 obtiveram nota 1 e 23,33% obtiveram nota 2. Para o genótipo CTC 2 50% das folhas avaliadas obtiveram nota 1 e 48,33% obtiveram nota 2 (Tabela 3).

A maior incidência das notas de severidade moderada (3 e 4) ocorreram nos genótipos IAC 91-1099, IAC 94-2101 e CTC 6 obtendo notas de severidade 4 em, respectivamente, 73,33%, 66,67% e 61,66% das folhas avaliadas. As maiores frequências da nota de severidade 3 foram verificadas em 51,67%, 48,33% e 46,66% das folhas avaliadas nos genótipos IAC 94-4004, IACSP 93-3046 e SP 80-1842, respectivamente (Tabela 3).

O baixo coeficiente de variação (4,43%) verificado na tabela 2 pode ser explicado devido ao elevado número de amostras retiradas das áreas úteis das parcelas. A amostragem foi realizada em 20 folhas por parcela, totalizando 60 amostras por genótipo (tratamento), sendo que a amostragem nos 18 genótipos estudados totalizaram 1.080 folhas.

Nas condições edafoclimáticas da presente pesquisa, observou-se o agrupamento em todos os

níveis de reação à mancha parda (*Cercospora longipes*) exceto nos níveis de reação suscetível e reação altamente suscetível, considerados de maior severidade da doença.

Pode-se observar que os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram notas médias de severidade acima de 4 (Tabela 4), tendo sua reação à mancha parda classificada como moderadamente suscetível, ainda que suas notas de avaliação individual ultrapassassem a nota 5 na escala diagramática de severidade. O genótipo RB72454, apesar de ser utilizado como padrão devido a seu comportamento resistente a outras doenças que ocorrem na cultura da cana-de-açúcar (Ido et al. 2006), obteve a maior média de notas de severidade da mancha parda (4,95).

Os genótipos IAC 94-2101, CTC 7, SP 80-1842, IAC 94-4004 e IACSP 93-3046 apresentaram notas médias de severidade entre 3 e 4, correspondendo a uma faixa entre 15% a 30% da área foliar com o sintoma da doença, comportando-se como moderadamente resistentes à mancha parda (Tabela 4).

Verifica-se que as notas médias de severidade superiores a 2 e inferiores a 3 foram observadas nos genótipos IAC 91-1049, CTC 16, RB855536, SP 81-

Tabela 4. Severidade de Mancha Parda (*Cercospora longipes*) em 18 genótipos de cana-de-açúcar no município de Jaboticabal, SP

Genótipos	Médias de notas ²	Reação à Mancha Parda ³
RB72454	4,95 a ¹	Moderadamente suscetível
IAC 91-1099	4,20 b	Moderadamente suscetível
CTC 6	4,20 b	Moderadamente suscetível
IAC 94-2101	3,69 c	Moderadamente resistente
CTC 7	3,58 c	Moderadamente resistente
SP 80-1842	3,47 c	Moderadamente resistente
IAC 94-4004	3,33 c	Moderadamente resistente
IACSP 93-3046	3,11 d	Moderadamente resistente
IAC 91-1049	2,84 d	Resistente
CTC 16	2,83 d	Resistente
RB855536	2,48 e	Resistente
SP 81-3250	2,25 e	Resistente
CTC 9	2,06 e	Resistente
CTC 8	1,98 e	Altamente resistente
RB867515	1,91 e	Altamente resistente
CTC 15	1,71 f	Altamente resistente
CTC 2	1,68 f	Altamente resistente
IAC 95-5000	1,23 g	Altamente resistente
C.V. (%)	4,43	

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

²Valores médios obtidos através da avaliação de 60 folhas de cada genótipo.

³Níveis de reação definidos através da escala diagramática adaptada de Amorin et al. (1987).

3250 e CTC 9 (Tabela 4). Assim os genótipos que foram classificados como resistentes à doença representaram 27,78% dos genótipos avaliados.

Ao observar as notas médias de severidade da mancha parda (Tabela 4), percebe-se, ainda, que os genótipos IAC 95-5000, CTC 2, CTC 15, RB867515 e CTC 8 obtiveram notas médias inferiores a 2, sendo classificados como altamente resistentes à doença. O genótipo IAC 95-5000 destacou-se por apresentar a menor nota média de severidade (1,23), pois individualmente, não se observou lesões em 76,67% das amostras avaliadas.

De acordo com Tokeshi e Rago (2005) o melhoramento genético é o principal método de controle da doença, entretanto, devido às condições favoráveis durante o desenvolvimento da pesquisa, alguns genótipos apresentaram valores médios muito próximos a 50% de comprometimento da área foliar.

Conclusões

Os genótipos RB72454, IAC 91-1099 e CTC 6 apresentaram nível de reação moderadamente suscetível, indicando a necessidade de medidas alternativas e/ou estratégias de controle da mancha parda (*Cercospora longipes*), além da seleção de genótipos resistentes.

Os melhores resultados foram obtidos pelos genótipos CTC 15, CTC 2 e IAC 95-5000, que apresentaram maior resistência em relação à mancha parda.

Literatura Citada

- AMORIM, L. et al. 1987. Metodologia de avaliação da ferrugem da cana-de-açúcar (*Puccinia melanocephala*). São Paulo, COPERSUCAR. Boletim Técnico 39 (1):13-16.
- CANTERI, M. G. et al. 2001. SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação (Brasil) 1 (2):18-24.
- DILLEWIJW, C. V. 1952. Botany of sugarcane. The Chronica Botanica. 371p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ, EMBRAPA/CNPSo. 306p.
- FERREIRA, M. R. E. et al. 2004. Desenvolvimento de um sistema de previsão da varíola (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro. Summa Phytopathologica (Brasil) 30 (8):251-255.
- IDO, O. T. et al. 2006. Incidência e severidade da ferrugem em clones de cana-de-açúcar no Estado do Paraná. Pesquisa Agropecuária Tropical (Brasil) 36 (3):159-163.
- MARTINS, M. C. et al. 2004. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. Fitopatologia Brasileira (Brasil) 29 (2):179-184.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. 1996. Cana-de-açúcar. In: Raij, B. van et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo. Campinas, Boletim Técnico 100 (2):237-239.
- RAIJ, B. van et al. 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, SP, Instituto Agrônomo, n° 8. 285p.
- SAUMTALLY, A. S.; SULLIVAN, S. 2000. Diseases caused by fungi - Brown spot. In: Root, P. et al. A guide to sugarcane diseases. CIRAD and ISSCT. pp. 67-212.
- TOKESHI, H.; RAGO, A. 2005. Doenças da cana-de-açúcar: Mancha Parda – *Cercospora longipes*. In: Kimati, H. et al. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4. ed. São Paulo, SP, Agronômica Ceres 2:185-196.
- VALE, F. X. R. et al. 2004. Quantificação de doenças e do crescimento do hospedeiro. In: Vale, F. X. R.; Jesus Jr. W.C.; Zambolim, L. Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte, MG, Perfil Editora, v.1. pp. 89-123. ●