

Método para Avaliação da Severidade da Vassoura-de-Bruxa em Cupuaçuzeiro em Condições de Campo



ISSN 1517-2457

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Abril, 2009

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 9

Método para Avaliação da Severidade da Vassoura-de-Bruxa em Cupuaçuzeiro em Condições de Campo

*Maria Geralda de Souza
Aparecida das Graças Claret de Souza
José Cristino Abreu de Araújo
Nelcimar Reis Sousa
Roberval Monteiro Bezerra de Lima*

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *José Ricardo Pupo Gonçalves*

Luis Antonio Kioshi Inoue

Marcos Vinicius Bastos Garcia

Maria Augusta Abtibol Brito

Paula Cristina da Silva Ângelo

Paulo César Teixeira

Regina Caetano Quisen

Ronaldo Ribeiro de Moraes

Síglia Regina dos Santos Souza

Wanderlei Antônio Alves de Lima

Revisor de texto: *Síglia Regina dos Santos Souza*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Foto da capa: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

1ª edição

1ª impressão (2009): 500

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Método para avaliação da severidade da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro em condições de campo. / Maria Geralda de Souza ... [et al.]. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

11 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 9).

ISBN 1517-2457

1. Doença de planta. 2. Cupuaçu. 3. *Crinipellis perniciosa*. I. Souza, Maria Geralda de. II. Souza, Aparecida das Graças Claret de. III. Araújo, José Cristino Abreu de. IV. Sousa, Nelcimar Reis. V. Lima, Roberval Monteiro Bezerra de. Série.

CDD 632

Sumário

Método para Avaliação da Severidade da Vassoura-de-Bruxa em Cupuaçuzeiro em Condições de Campo.....	5
Referências.....	11

Método para Avaliação da Severidade da Vassoura-de-Bruxa em Cupuaçuzeiro em Condições de Campo

*Maria Geralda de Souza*²

*Aparecida das Graças Claret de Souza*³

*José Cristino Abreu de Araújo*⁴

*Nelcimar Reis Sousa*⁵

*Roberval Monteiro Bezerra de Lima*⁶

O fungo *Moniliophthora* (= *Crinipellis*) *perniciosa* (Stahel), conforme Aime & Phillips-Mora (2005), é o agente causal da vassoura-de-bruxa, principal doença da cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) na Amazônia. Dependendo das condições climáticas e da disponibilidade de inóculo na área de plantio, qualquer tecido meristemático da planta poderá ser infectado pelo fungo. Portanto, os sintomas da vassoura-de-bruxa podem se manifestar em várias partes da planta.

Vários trabalhos descrevem as diferenças em termos de manifestação de sintomas da vassoura-de-bruxa em espécies do gênero *Theobroma* (Baker e Crowdy, 1943; Silva et al., 2002; Silva et al., 1998; Lima et al 1997; Stein et al., 1998). Nas gemas apicais e axilares de mudas e plantas adultas ocorre o superbrotamento, sintoma característico da doença. Inicialmente, ocorre a hiperplasia do tecido afetado, engrossamento do ramo e por último a emissão abundante de brotações

¹Subprojeto Embrapa 02.04.02.015.00.05

²Engenheira florestal, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, maria.geralda@cpaa.embrapa.br

³Engenheira agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, aparecida.claret@cpaa.embrapa.br

⁴Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, cristino.araujo@cpaa.embrapa.br

⁵Engenheiro florestal, D.Sc. em Silvicultura, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, roberval.lima@cpaa.embrapa.br

⁶Engenheira agrônoma, D.Sc. em Melhoramento Vegetal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, nelcimar.sousa@cpaa.embrapa.br

laterais, constituindo em uma vassoura vegetativa. Posteriormente, há secamento do ramo afetado, formando a vassoura seca, cujo aspecto dá origem ao nome da doença. As flores atacadas secam e caem. Na frutificação, há paralisação de crescimento e mumificação dos frutos jovens. Quando a doença afeta frutos em fase adiantada de desenvolvimento, observam-se lesões escuras na casca as quais correspondem, internamente, à região de apodrecimento da polpa.

A importância da doença aumenta à medida que as plantas iniciam a produção, o que geralmente ocorre aos três anos após o plantio. A intensidade da doença aumenta com o crescimento da planta, dado o maior volume da copa e, portanto, maior número de gemas em desenvolvimento. No entanto, em condições de campo, as quantificações da doença vassoura-de-bruxa são difíceis de serem executadas devido aos seguintes aspectos: a) manifestação dos sintomas da doença em vários órgãos do cupuaçuzeiro (ramos, flores, frutos); b) incidência anual da doença, de maneira irregular, principalmente devido à influência das condições climáticas e à fase fenológica das plantas; c) altura elevada das plantas; d) exigência de mão-de-obra para contagem dos lançamentos com vassoura-de-bruxa.

Embora a doença se manifeste em vários órgãos do cupuaçuzeiro, o sintoma nos ramos da planta é o principal indicativo da sua intensidade. Nesse sentido, a severidade da vassoura-de-bruxa pode ser expressa pela porcentagem ou proporção da parte da copa de planta adulta afetada pelo fungo. Este trabalho teve como objetivo estabelecer um diagrama para avaliação da severidade da vassoura-de-bruxa em plantios de cupuaçuzeiros adultos.

O estudo foi conduzido em uma área experimental de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Ocidental. Foi realizada avaliação visual das copas de 100 plantas com diferentes graus de intensidade e distribuição de lançamentos vegetativos com sintomas da doença vassoura-de-bruxa (Fig. 1). Com base nessa avaliação visual, classificou-se cada planta utilizando-se notas expressas em porcentagem de área da copa afetada com a doença vassoura-de-bruxa: Nota 1 = copa sem sintoma; 2 = 1 % a 4 % de copa afetada; 3 = 5 % a 9 % de copa afetada; 4 = 10 % a 14 % de copa afetada; 5 = 15 % a 24 % de copa afetada; 6 = 25 % a 49 % de copa afetada; 7 = 50 % a 74 % de copa afetada; 8 = acima de 75 % de copa afetada pela vassoura-de-bruxa. Para elaboração de um

e fotografou-se o formato de copa com padrão de maior frequência no plantio. Com recursos dos programas Adobe Photoshop e Power Point foi elaborado o diagrama ilustrativo, com distribuição do percentual de copa afetada, o qual é mostrado na Figura 2.



Foto: Aparecida das G. Claret de Souza

Fig. 1. Plantas com diferentes graus de intensidade e distribuição de lançamentos de vassoura-de-bruxa.

Nove avaliadores, sendo três com alguma experiência com a doença vassoura-de-bruxa, receberam o diagrama de notas para efetuarem avaliação em plantas previamente selecionadas e avaliadas no campo. A ordem de avaliação das plantas de cada avaliador foi aleatória. A acurácia e a precisão de cada avaliador foi determinada por meio de regressão linear simples, confrontando os valores dados nas plantas previamente selecionadas como variável independente com os valores estimados de cada avaliador como variável dependente, determinando-se o intercepto (a), o coeficiente angular da reta (b) e o coeficiente de determinação (R^2). A acurácia das estimativas de cada avaliador foi

determinada pelo teste t aplicado ao intercepto da regressão linear (a), para verificar a hipótese $H_0: a = 0$, e ao coeficiente angular da reta (b), para testar a hipótese $H_0: b = 1$, ao nível de 1 % de probabilidade. Valores de intercepto significativamente diferente de zero indicam a presença de desvios constantes, enquanto valores de coeficiente angular da reta que diferem significativamente de 1 indicam a presença de desvios sistemáticos. A precisão das estimativas foi obtida pelo coeficiente de determinação da regressão (R^2). O diagrama de notas foi considerado de fácil aplicação na opinião da maioria dos avaliadores.

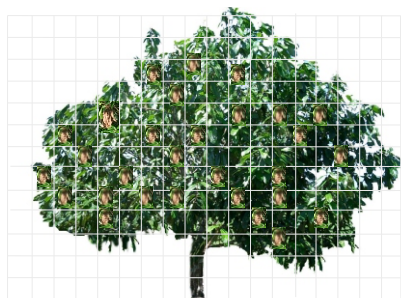
Os valores do intercepto (a), coeficiente angular da reta (b) e coeficiente de determinação (R^2) das equações de regressão linear são apresentados na Tabela 1, relacionando os valores das plantas previamente selecionadas e as estimativas efetuadas pelos avaliadores.

Tabela 1. Intercepto (a), coeficiente angular da reta (b) e coeficiente de determinação (R^2) das equações de regressão linear, relacionando os valores das plantas previamente selecionadas e as estimativas efetuadas pelos avaliadores.

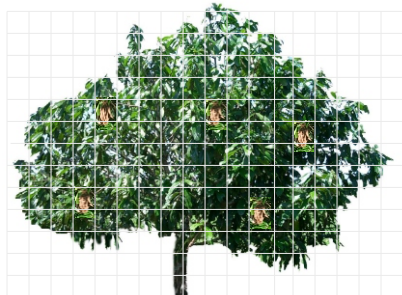
Avaliador	Intercepto (a)	Coeficiente angular (b)	Coeficiente de determinação (R^2)
1	0,29	0,88	0,92
2	1,09	0,84	0,81
3	0,37	0,89	0,83
4	0,48	0,94	0,88
5	0,16	1,02	0,96
6	0,47	0,70	0,79
7	0,36	0,89	0,92
8	0,52	0,83	0,92
9	0,42	0,74	0,97
Média	0,46	0,85	0,88



Nota 1 (0%)



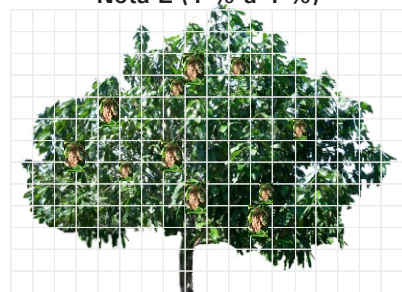
Nota 5 (15% a 24%)



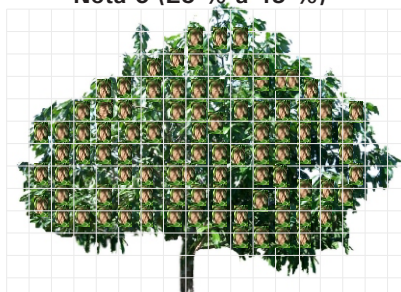
Nota 2 (1 % a 4 %)



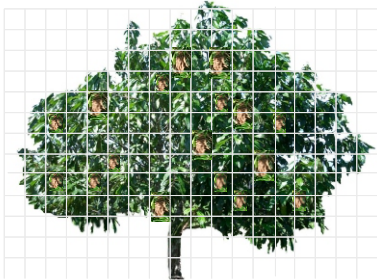
Nota 6 (25 % a 49 %)



Nota 3 (5 % a 9 %)



Nota 7 (50 % a 74 %)



Nota 4 (10 % a 14 %)



Nota 8 (acima de 75 %)

Fig. 2. Diagrama ilustrativo da avaliação da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro, expressa pela percentagem visual de área de copa afetada.

Nas análises da escala de notas, os valores do intercepto, para os nove avaliadores, não diferiram significativamente de zero, pelo teste t a 1 % de probabilidade. Também para todos os avaliadores, o coeficiente angular foi significativamente igual a 1 pelo teste t a 1 %, não havendo erros sistemáticos. O coeficiente de determinação da regressão variou de 0,79 a 0,96.

A metodologia apresentada é útil para avaliar a resistência de campo das plantas de cupuaçuzeiro à vassoura-de-bruxa; verificar o efeito de práticas culturais no controle da doença; avaliar banco de germoplasma de cupuaçu contribuindo com a seleção de genótipos que apresentam indicativo de fonte de resistência.

Referências

AIME, M. C.; PHILLIPS-MOURA, W. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of *Marasmiaceae*. **Mycologia**, v. 97, p. 1012-1022, 2005.

BAKER, R. E. D.; CROWDY, S. H. **Studies in the witches' broom disease of cacao caused by *Marasmius perniciosus* Stahel**. Part I. Introduction, symptoms and etiology. St. Augustine: ICTA, 1943. 78 p. (Memoir, n. 7).

LIMA, M. I. P. M.; SOUZA, A. das G. C. de. **Diagnose das principais doenças do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) e seu controle**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 18 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 9).

SILVA, S. D. V. M. et al. Redescrição da sintomatologia causada por *Crinipellis perniciososa* em cacauzeiro. **Agrotrópica**, v. 14, n. 1, ed. esp., 2002.

SILVA, S. D. V. M.; LUZ, E. D. M. N.; MATSUOKA, K. Seleção de variáveis na avaliação de progênies de cacauzeiro (*Theobroma cacao*) quanto à resistência a *Crinipellis perniciososa*. **Agrotrópica**, v. 10, n. 2, p. 87-94, 1998.

STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C.; NASCIMENTO, R. M. Biologia de *Crinipellis perniciososa* do cupuaçuzeiro: observações de campo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 19, n. 273, 1994.



Amazônia Ocidental

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

