

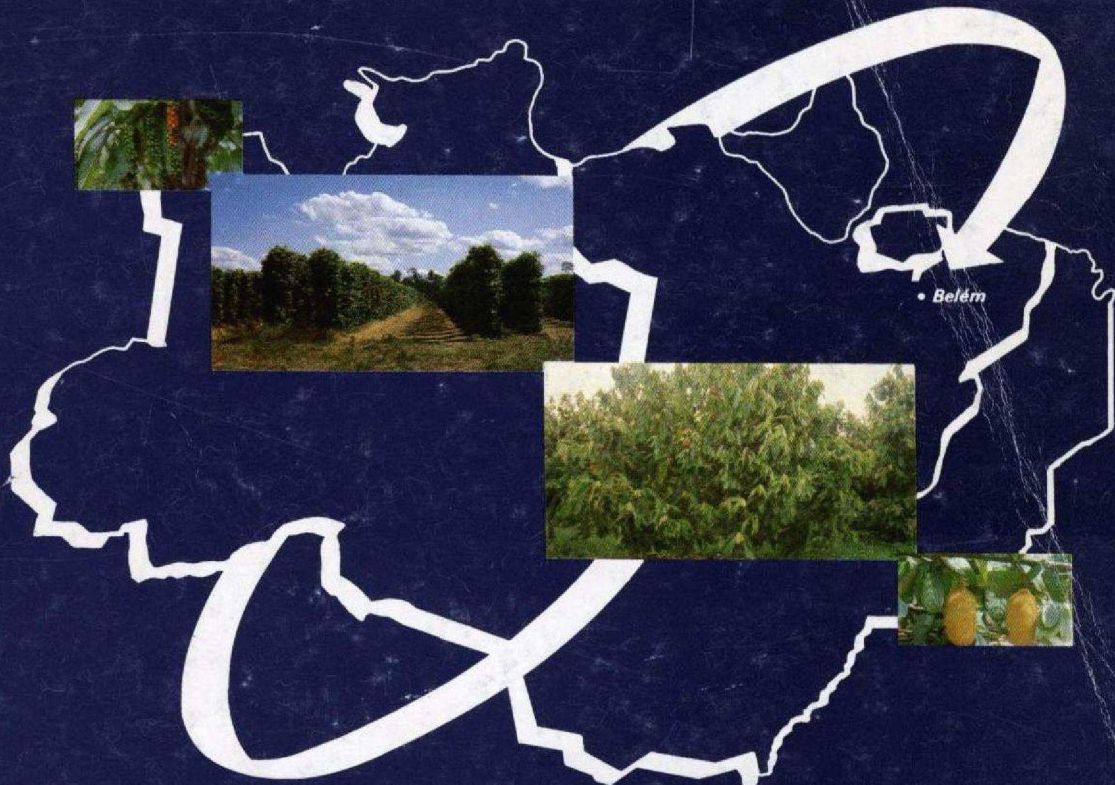
ISSN 0101-2835

*Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre  
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

**JICA**

**Belém - Pará - Brasil  
1997**

Anais...  
1997

PC-2005.00226



AI-SEDE- 28762-2

ISSN 0101-2835

**Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu**

**International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu**

**Seminario Internacional  
Sobre Pimienta y Cupuaçu**

*Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996*  
*Belém, December 17 through 19, 1996*  
*Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996*

**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

**JICA**

**Belém - Pará - Brasil  
1997**

*Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89*

*Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:*

*Embrapa Amazônia Oriental  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 246-6653, 246-6333  
Telex: (91) 1210  
Fax: (091) 226-9845  
Caixa Postal, 48  
66095-100 - Belém, Pará*

*Tiragem: 300 exemplares*

Unidade:	Ar-Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º H. Fiscalizatura:	
Fornecedor:	
N.º CCC:	
Origem:	Jodca
N.º Registro:	226/05

**Comissão de Organização e Editoração**

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador  
Emmanuel de Souza Cruz  
José Furlan Júnior*

**Expediente**

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão  
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira  
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Composição: Daniel Luiz Leal Mangas  
Décio Mangueira da Silva  
Emmanoel Ubiratan de Lima  
Euclides Pereira dos Santos Filho  
Paulo Sérgio Oliveira*

*Nota: Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.*

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).**

**1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu - Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.**

**CDD: 633.840601**

**©Embrapa - 1997**

## VASSOURA-DE-BRUXA DO CUPUAÇUZEIRO: OBSERVAÇÕES DE CAMPO<sup>1</sup>

Ruth Linda Benchimol Stein<sup>2</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup> e Risaldo Muniz do Nascimento<sup>3</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de estudar alguns aspectos biológicos de *Crinipellis perniciosa*, agente causal da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro, foram feitas observações de campo em plantas de cupuaçuzeiro não-enxertadas, com sete anos de idade, em plantio semi-sombreado, no período de junho/1991 a abril/1994, no Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Belém, PA. Vassouras vegetativas emitidas na primeira semana de cada mês do ano, em cinco plantas, foram marcadas e acompanhadas, registrando-se os seguintes parâmetros: (a) nº de vassouras vegetativas emitidas; (b) duração das vassouras no estágio verde e período de secamento; (c) comprimento das vassouras; (d) período pré-frutificativo; e, (e) produção de basidiocarpos. De um modo geral, a maior emissão de vassouras vegetativas foi sempre concentrada no segundo semestre do ano. Nos dois primeiros anos de observação, o número de vassouras emitidas aumentou progressivamente de junho a agosto, porém no terceiro ano, esse aumento foi observado de maio a julho. Houve emissão de vassouras em quase todos os meses do ano, com exceção de janeiro, novembro e dezembro/1992 e janeiro e fevereiro/1994. O comprimento das vassouras variou entre 10 e 61cm, médias obtidas nos meses de março/1993 e abril/1992, respectivamente. As vassouras permaneceram verdes por 27,8 dias, no mínimo, e por 67,5 dias, no máximo. O secamento foi rápido, da base para o ápice, e durou três dias, no mínimo, e 13 dias, no máximo. As vassouras começaram a produzir basidiocarpos após um período pré-frutificativo mínimo de 73 dias e máximo de 347 dias. A produção de basidiocarpos foi computada a partir de maio/1992, observando-se picos no mês de junho, em 1992 e em 1993. Não foi observada produção de basidiocarpos em novembro-dezembro/1992, fevereiro-março-abril/1993 e fevereiro/1994, épocas com precipitação pluviométrica muito baixa ou muito elevada.

## WITCHES'S BROOM OF CUPUAÇU PLANTS: FIELD OBSERVATION

**ABSTRACT:** In order to study some biological aspects of *Crinipellis perniciosa*, the causal agent of witches' broom disease in "cupuaçuzeiro", field studies were carried on seven-year-old non-grafted plants, under half-shade, from June/1991 to April/1994, at EMBRAPA-CPATU experimental field, in Belém-PA. Vegetative brooms emitted at the first week of each month of that period were marked in five plants/month and observed according to the following parameters: (a) n° of vegetative brooms emitted; (b) brooms' green and drying period; (c) brooms' length; (d) pre-fruiting period; (e) basidiocarp production. The highest quantity of vegetative brooms was emitted at the second half of the year. In the first two years of observation, the number of brooms increased progressively from June to August, while in the third year, that happened from May to July. Vegetative brooms were emitted along all the period but January-November-December/1992 and January-February/1994. The brooms length ranged between 10 and 61cm, averages got in March/1993 and April/1992, respectively. The brooms' green period reached the minimum of 27,8 days and the maximum of 67,5 days, after what they began to dry very fast from the basis to the apex, during 3 to 13 days. Basidiocarps were produced after a minimum and maximum pre-fruiting period of 73 and 347 days, respectively. Basidiocarp production was registered from May/1992 on. Peaks of basidiocarp production were observed in June, in 1992 and 1993. No basidiocarp production was observed in November-December/1992, February-March-April/1993 and February/1994.

<sup>1</sup> Trabalho realizado com apoio do Convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA.

<sup>2</sup> Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Bolsista CNPq-PIBIC/FCAP/Embrapa Amazônia Oriental.

## INTRODUÇÃO

O basidiomiceto *Crinipellis perniciosa* é o agente causal da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), uma das doenças mais limitantes para a cultura na região amazônica. Este fungo ataca os tecidos meristemáticos em desenvolvimento, provocando hipertrofia e superbrotamento dos ramos, resultantes de desequilíbrio hormonal da interação patógeno-hospedeiro (Bastos, 1990).

Diversos estudos sobre o comportamento da vassoura-de-bruxa têm sido realizados na cultura do cacauzeiro, onde se observou que a formação de vassouras começa logo após o início das chuvas, variando amplamente em função de fatores genéticos, fisiológicos e ambientais, sendo favorecida, principalmente, pelas brotações foliares e pela poda, quando feita sem critério (Baker & McKee, 1943; Cronshaw & Evans, 1978).

Depois do surgimento na planta de cacau, a vassoura cresce e engrossa rapidamente, permanecendo no estado verde por cinco a seis semanas, em média, ocorrendo um rápido secamento, no sentido da base para o ápice (Baker, 1944; Baker & Crowndy, 1943; Garces, 1946; Reyes, 1977). Após completar o secamento, a vassoura passa pelo período de dormência, que precede a frutificação do patógeno. Esse período varia muito em função das condições ambientais, havendo registros do início da produção de basidiocarpos em vassouras mortas há seis e dez semanas (Baker & Crowndy, 1941).

Considerando-se que isolamentos de *C. perniciosa* que afetam o cacauzeiro não incidem em cupuaçuzeiros (Almeida, 1982; Bastos, 1986; Embrapa, 1996), o objetivo desse trabalho foi o de observar, em nível de campo, o comportamento de vassouras vegetativas em cupuaçuzeiros adultos, desde a sua emissão até o início da produção de basidiocarpos, para embasar futuros estudos de controle dessa doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental do CPATU, em Belém, PA, em plantas não-enxertadas, com sete anos de idade, parcialmente sombreadas, constituindo-se de doze tratamentos, correspondentes aos meses do ano, com cinco repetições, compostas de plantas adultas de cupuaçuzeiro.

Durante o período de junho/1991 a abril/1994, as vassouras vegetativas emitidas foram marcadas, sempre na primeira semana de cada mês, e acompanhadas observando-se os seguintes parâmetros: a) nº de vassouras emitidas; b) duração das vassouras no estádio verde e período de secamento; c) comprimento das vassouras; d) período pré-frutificativo; e, f) produção de basidiocarpos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A flutuação na quantidade de vassouras produzidas está relacionada com a presença de inóculo no ambiente e de tecidos receptivos na planta, além de fatores climáticos, mais particularmente, a precipitação pluviométrica (Cifuentes et al. 1981). De um modo geral, a maior emissão de vassouras foi sempre concentrada no segundo semestre do ano. Nos dois primeiros anos de observação, o número de vassouras

vegetativas emitidas nos cupuaçuzeiros marcados aumentou progressivamente de junho a agosto e, no terceiro ano, esse aumento foi observado de maio a julho. Provavelmente, isso ocorreu em função da coincidência entre a grande quantidade de inóculo do patógeno no ar (Embrapa, 1996), a existência de lançamentos jovens no hospedeiro segundo informações de Müller, presentes durante a maior parte do ano no cupuaçuzeiro e condições climáticas favoráveis (Rocha & Wheeler, 1985). Houve emissão de vassouras vegetativas durante quase todos os meses do ano, com exceção de janeiro, novembro e dezembro/1992, e janeiro e fevereiro/1994 (Fig. 1).

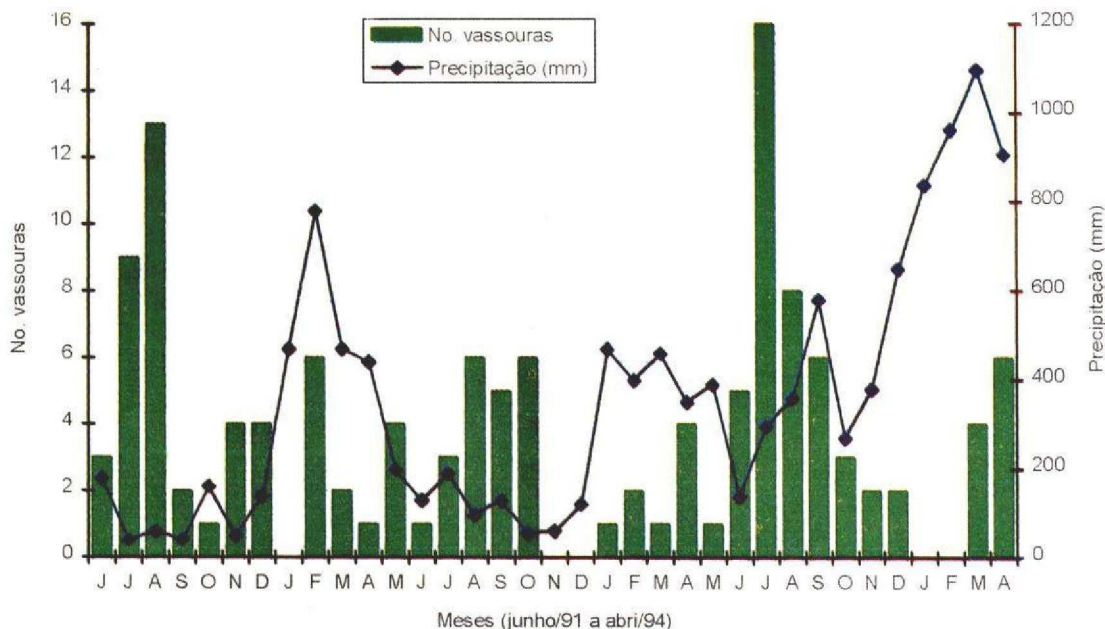


FIG. 1. Emissão de vassouras vegetativas em cupuaçuzeiros adultos não-enxertados, em plantio semi-sombreado, com relação à precipitação pluviométrica, no período de junho/1991 a abril/1994.

O comprimento das vassouras vegetativas (Fig. 2) variou entre 10 cm (março/1993) e 61 cm (abril/1992), podendo estar esse fator diretamente relacionado à quantidade e distribuição das chuvas e com o vigor do hospedeiro no momento da infecção. No ano de 1992, observou-se maior quantidade de chuvas do que em 1993, o que pode ter influenciado no tamanho das vassouras, além de a menor média de comprimento ter sido obtida em mês de safra de cupuaçu, cujo pico de floração ocorre entre novembro e janeiro e a maturação dos frutos demora de 4 a 4,5 meses, havendo épocas em que a floração e a frutificação são simultâneas (Calzavara et al. 1984). Segundo Hernandez (1981), as brotações infectadas nos períodos de floração e frutificação da planta tendem a ter o tamanho reduzido, em função da concorrência entre os ciclos reprodutivo e vegetativo da planta hospedeira.

Na Fig. 3 estão os períodos verde e de secamento registrados para as vassouras vegetativas emitidas durante o período de observação, com relação à precipitação pluviométrica. Os períodos máximo e mínimo em que as vassouras permaneceram verdes foram de 67,5 e 27,8 dias, nos meses de março e setembro/1992, respectivamente. O secamento das vassouras verdes foi iniciado da

base para o ápice, com períodos variando entre 3 e 13 dias. Observações na cultura do cacau, na Colômbia, indicam períodos verde e de secamento médios de 33,6 e 7,7 dias, respectivamente (Hernandez, 1981).

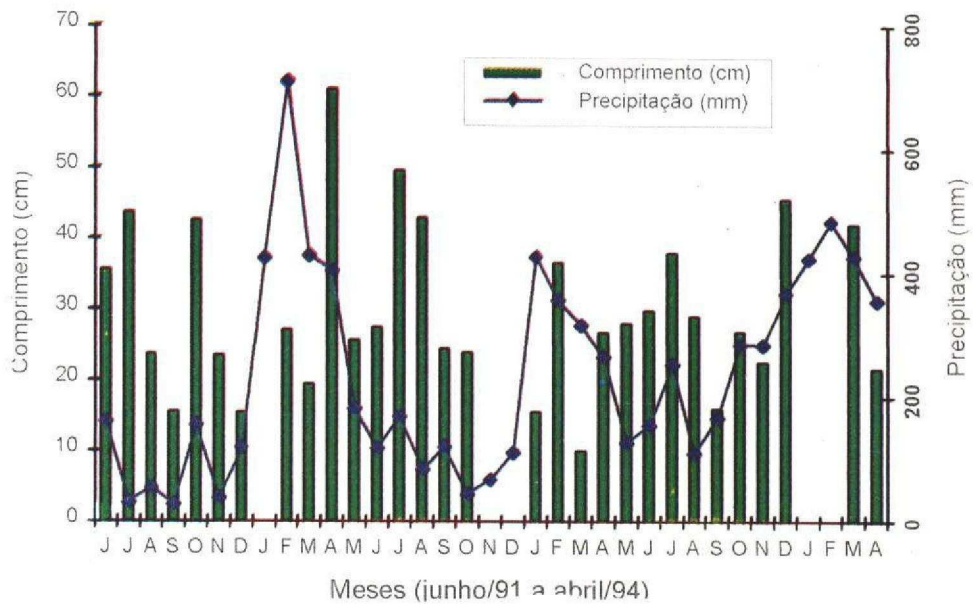


FIG. 2. Comprimento médio de vassouras vegetativas em cupuaçuzeiros não-enxertados, em plantio semi-sombreado, com relação à precipitação pluviométrica, no período de junho/1991 a abril/1994.

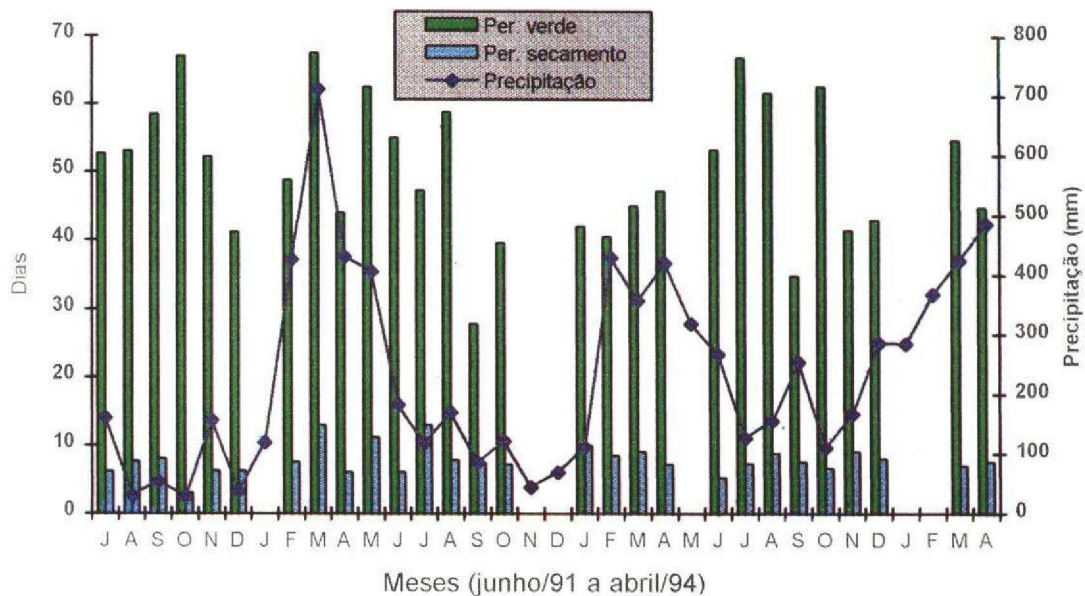


FIG. 3. Períodos verde e de secamento de vassouras vegetativas em cupuaçuzeiros adultos não-enxertados, em plantio sombreado, com relação à precipitação pluviométrica, no período de junho/1991 a abril/1994.

O período pré-frutificativo das vassouras vegetativas que compreende desde a sua emissão até o início da produção de basidiocarpos, foi de no mínimo 73 dias para as vassouras marcadas em fevereiro/1992 e no máximo de 347 dias para aquelas marcadas em maio/1992, respectivamente (Fig. 4). Em vassouras de cacaueteiro há registros de períodos pré-frutificativos mínimos de 42, 70 e 119 dias (Garces, 1946; Mayorga, 1980; Hernandez, 1981). Durante o período pré-frutificativo, as vassouras secas podem ser eliminadas do plantio, sem que venham a provocar novas infecções, através da produção de basidiocarpos.

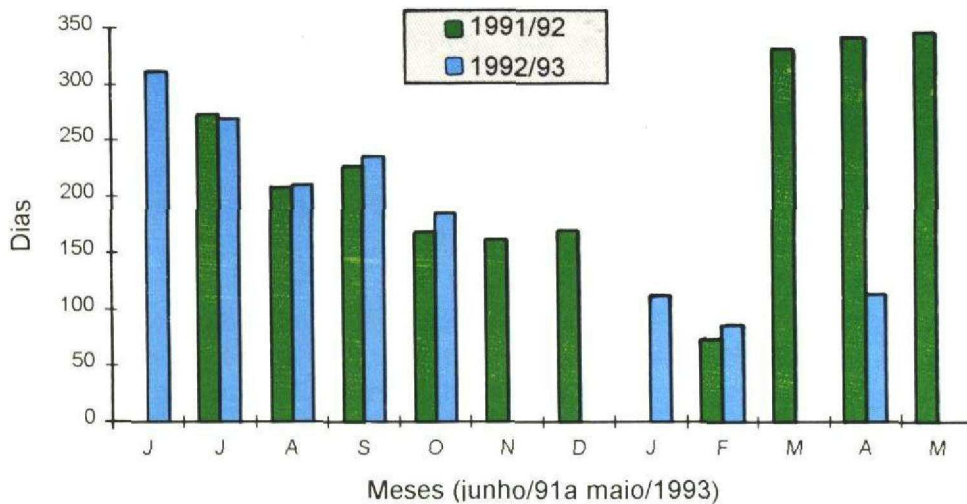


FIG. 4. Período pré-frutificativo de vassouras vegetativas emitidas no período de junho/1991 a maio/1993.

A produção de basidiocarpos foi computada a partir de maio/1992 (Fig. 5). O número de basidiocarpos foi maior nos meses de junho-julho/1992 e julho-agosto/1993, onde as chuvas são intermitentes, não tendo sido observada produção de basidiocarpos em novembro-dezembro/1992, fevereiro, março e abril/1993 e fevereiro/1994, épocas de precipitação pluviométrica muito baixa ou muito elevada, confirmando resultados obtidos por Rocha & Wheeler (1985).

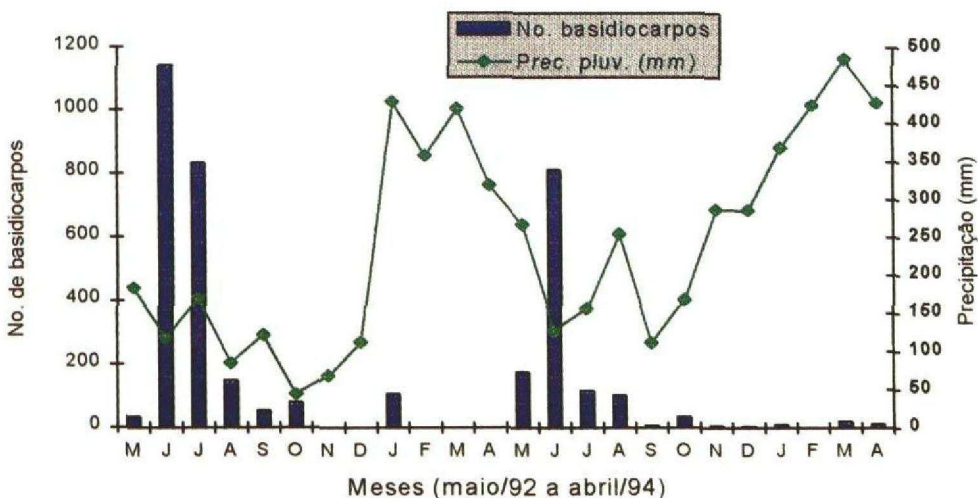


FIG. 5. Produção de basidiocarpos de *Crinipellis pernicioso* em vassouras vegetativas de cupuaçuzeiro, no período de maio/1992 a abril/1994.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.C. *Patogenicidade de isolados de Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer a Theobroma spp.* Belém: CEPLAC-DEPEA, 1982. (CEPLAC, Pesquisa em Desenvolvimento, 4).
- BASTOS, C.N. *Comparação morfológica e patológica de isolados de Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer.* Belém: CEPLAC-DEPEA, 1986. p.45-49 (CEPLAC, Informe Técnico).
- BASTOS, C.N. *Epifitiologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer).* Ilhéus, BA: CEPEC-CEPLAC, 1990 (CEPLAC, Boletim Técnico, 168).
- BAKER, R.E.D. *Witches' broom disease of cacao. Tropical Agriculture*, v.21, n.2, p.21-22, 1944.
- BAKER, R.E.D.; CROWDY, S.H. *Witches' broom disease investigations. I. Seasonal variations in intensity of infections and their effect on control methods. Tropical Agriculture*, v.18, n.6, p.107-116, 1941.
- BAKER, R.E.D.; CROWDY, S.H. *Studies in the witches' broom disease of cacao caused by Marasmius perniciosus (Stahel): I. Introduction, symptoms and etiology. St. Augustine, Trinidad: Imperial College of Tropical Agriculture, 1943. 28p. (Memoir, 7).*
- BAKER, R.E.D.; MCKEE, R.K. *Witches' broom disease investigations. VI. The infection of flower cushions and pods of cacao by Marasmius perniciosus Stahel. Tropical Agriculture*, v.20, n.10, p.188-194, 1943.
- CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H.; KAWAGE, O.N.C. *Fruticultura tropical o cupuaçuzeiro: cultivo, beneficiamento e utilização do fruto.* Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 101p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 32).
- CIFUENTES, C.; MAYORGA, M.; PRIETO, E.; RONDON, G.; TOVAR, G. *Etude quantitative de la production de balais sur des plants cacaoyeres affectes pour Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer et sa signification pour la lutte contre la maladie. In: CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LA RECCHERCHE CACAOYERE, 8., Cartagena, Colombia, 1981. Cartagena, 1981. 11p.*
- CRONSHAW, D.W.; EVANS, H.C. *Witches' broom disease of cocoa (Crinipellis perniciosa) in Ecuador. II. Methods of infection. Annals of Applied Biology*, v.89, p.123, 1978.
- EMBRAPA. *Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido.* Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p. 59-82. (Embrapa-CPATU. Documentos, 85).
- GARCÉS, O.C. *La escoba de bruja del cacao. Revista Facultad Nacional de Agronomía*, v.6, n.24, p.329-369, 1946.
- HERNANDEZ, F.A. *Algunos aspectos de la biología del hongo Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer en la region de Uraba.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia/ICA, 1981. 82p.

- MAYORGA, P.M.; RONDON, C.G. *Estudio del ciclo de vida de Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer en la zona de Guamal y algunos aspectos sobre la esporulación.* Bogotá: Facultad Nacional de Agronomía, 1980. 256p. Thesis.
- REYES, C.L. de. *Enfermedades del cacao en Venezuela.* Caracas: Fondo Nacional del Cacao, 1977. p.12-26
- ROCHA, H.M.; WHEELER, B.E.J. *Factors influencing the production of basidiocarps and deposition and germination of basidiospores of Crinipellis perniciosa, the causal fungus of witches' broom on cocoa (Theobroma cacao).* *Plant Pathology*, v.34, n.3, p.319-328, 1985.