



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO  
DELEGACIA FEDERAL DE AGRICULTURA NO AMAZONAS  
COMISSÃO DE DEFESA SANITÁRIA VEGETAL/CDSV/AM**

## **RELATÓRIO:**

**EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE INTEGRADO DA VASSOURA-  
DE-BRUXA (*Crinipellis permiciosa*) DO CUPUAÇUZEIRO  
(*Theobroma Grandiflorum*) NO ESTADO DO AMAZONAS**

**MANAUS - AM**

**2000**

## INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum) é uma planta originária da Amazônia Brasileira, de porte arbóreo, pouco estudada (Ferreira, 1989), cujos frutos fornecem polpa e amêndoas. A polpa é muito procurada pelo seu sabor típico, quer para uso ao natural, como refresco e gelados, ou aproveitada pelas indústrias alimentícias para fabricação de sucos, doces, geléias, compotas, sorvetes, etc. (Calzavara et al., 1984). As amêndoas são utilizadas para fabricação de chocolate, denominado "cupulate".

Até a metade da última década, o cupuaçuzeiro era uma planta típica de "fundo de quintal". Nos últimos 10 anos o seu cultivo, na região Amazônica, vem se expandindo de forma significativa. Como exemplo podemos citar: a) o projeto RECA na divisa do Estado do Acre com Rondônia com 600 ha em sistema de consórcio; b) os plantios da colônia japonesa em Tomé-Açu - PA; c) cerca de 2000 ha de pequenos produtores em Rondônia; e d) centenas de pequenas áreas distribuídas no Amazonas, Pará e Acre que segundo estimativas ultrapassam 10.000 ha. A polpa produzida atende o mercado local e o excedente tem sido exportado para o Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste, Europa e Estados Unidos. As amêndoas têm sido pouco aproveitadas, pois a única fábrica de chocolate de cupuaçu, existente em Manaus-AM, foi desativada.

O cupuaçuzeiro é altamente suscetível à doença vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciososa*), constituindo-se a alta incidência desta enfermidade em ponto de estrangulamento para implantação de cultivos racionais. Sua incidência reduz drasticamente a produção de frutos, podendo ser total com o passar dos anos. Sua ocorrência é generalizada na Amazônia.

A enfermidade afeta órgãos da planta em ativo crescimento como: brotações vegetativas, flores e frutos. Nas brotações vegetativas de mudas e plantas adultas, ocorrem os sintomas de superbrotamento característicos da doença. Inicialmente, devido à hiperplasia do tecido afetado, há engrossamento do ramo, bem como emissão abundante de brotações laterais, cujas folhas apresentam em sua maioria, crescimento reduzido. Nesta fase, a brotação afetada apresenta coloração marrom clara que se destaca em relação ao verde da copa. Posteriormente, há secamento do ramo afetado, cujo aspecto deu origem ao nome da doença. Nas mudas, as vassouras verdes são observadas cerca de dois meses após a semeadura. Nas vassouras verdes das plantas adultas, na época da floração, verifica-se abundante emissão de botões florais, com posterior aborto das flores. Nos frutos jovens, há paralisação de crescimento e mumificação. Quando a doença afeta frutos em fase adiantada de desenvolvimento, observam-se lesões escuras na casca que correspondem internamente a região de apodrecimento da polpa, a qual passa da coloração creme normal para marrom. Geralmente, não ocorre apodrecimento da semente.

Os trabalhos de epidemiologia da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiros se restringem a resumos de apresentações em congressos. Stein et al. (1994), estudando a emissão de vassouras no período de junho de 1991 a junho de 1993, verificaram que ocorreu emissão o ano todo, exceto em janeiro, novembro e dezembro de 1992, as vassouras permaneceram verdes durante 28 a 68 dias, secaram durante 03 a 13 dias e o pico de produção de basidiósporos ocorreu em junho. Santos et al. (1994) constataram que o período de incubação da doença varia de 29 a 79 dias e o secamento total da vassoura demora de 28 a 68 dias. Em Belém-PA, em cupuaçuzeiro houve maior número de vassouras verdes em agosto, de secas em outubro e maior produção de basidiocarpos em junho (Nunes et al., 1994), sendo que todas as vassouras situadas sobre as árvores produziram basidiocarpos, enquanto que apenas 28% das vassouras colocadas sobre a liteira esporularam (Nunes et al., 1995). Em cacauzeiro, o período de incubação da doença é de 3 a 4 semanas, o secamento da vassoura demora em média 8 semanas e, em condições de campo, o fungo esporula sobre vassouras secas durante 18 meses e em frutos por 21 meses (Luz et al., 1994).

A poda fitossanitária, isto é a remoção e a eliminação dos tecidos doentes, tanto em cupuaçuzeiros como em cacaueiros, tem sido a medida recomendada para o controle da doença (Albuquerque et al., 1995; Almeida & Luz, 1995; Luz et al., 1994). Entretanto, o custo e a eficácia da prática depende de vários fatores, principalmente do nível da doença na área (Bastos, 1988 b).

O controle químico da doença seria uma alternativa a curto prazo, porém não tem sido eficaz técnica e/ou economicamente (Laker & Rudgard, 1989). Coelho & Rodrigues (1987), em cacaueiro, recomendam 8 aplicações de calda bordaleza a intervalos de 15 dias. Triadimenol, aplicado até 8 dias antes e após a inoculação, apresentou efeito preventivo e curativo (Bastos, 1988a), porém em escala comercial ainda não existem recomendações conclusivas sobre fungicidas eficientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### • Experimento 1. Epidemiologia da vassoura-de-bruxa

Em cinco plantas situadas no campo experimental do CPAA/EMBRAPA, com cerca de oito anos de idade, altamente suscetíveis à doença e com a grande maioria dos ramos afetados, foram etiquetadas oito vassouras secas em plena capacidade de produção de basidiocarpos, sendo que duas vassouras ficaram em cada posição da planta voltadas para os pontos cardeais a 1,5m do nível do solo. Nessas mesmas plantas, ao nível do solo foram colocadas cinco vassouras secas. Em todas as vassouras marcadas, tanto na planta como naquelas situadas ao nível do solo, semanalmente foi quantificada a produção de basidiocarpos. As avaliações iniciaram em de junho de 1996 e foram concluídas em maio de 1988.

Outro trabalho foi desenvolvido na fazenda Dalva Andréa, situada à margem esquerda da rodovia AM-010 - km 58, em 10 plantas com cerca de 10 anos de idade, pertencentes a áreas comerciais, onde a incidência da doença é extremamente alta. Nestas plantas foram eliminadas todas as vassouras secas e as plantas vizinhas constituíram-se como fonte de inóculo. Nestas plantas, mensalmente foram quantificados o número de lançamentos jovens e o de vassouras verdes.

Os dados de produção de basidiocarpos, de vassouras verdes e de lançamentos jovens foram plotados com os de clima (precipitação, umidade relativa do ar e temperatura) a fim de se determinar os períodos de maior incidência da doença e, conseqüentemente, definir os períodos mais indicados para adoção de medidas sanitárias.

### • Experimento 2. Efeito de fungicidas na esporulação de *Crinipellis pernicioso*

O experimento foi conduzido em vassoureira, na área experimental da Embrapa Amazônia Ocidental.

Os tratamentos foram obtidos pela aplicação dos fungicidas Tebuconazole e Triadimenol nas dosagens de 0,75 g e 1,5 g do produto comercial/l de água e do Triforine a 0,95 g e 1,90 g do produto comercial/l de água, em vassouras verdes e vassouras secas.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e 5 vassouras por parcela. Efetuaram-se 3 aplicações dos fungicidas a intervalos de 8 dias, com auxílio de um pulverizador manual de um litro. Iniciaram-se as pulverizações em 14 de agosto de 1996 nas vassouras verdes e em 30 de setembro de 1996 nas vassouras secas. Todos os tratamentos foram submetidos a molhamento diário, na proporção de 16 horas de molhamento/8 horas de período seco, para estimular a esporulação.

Em maio de 1997, avaliou-se a produção de basiocarpos/ vassoura.

- **Experimento 3. Controle da vassoura-de-bruxa pelo uso combinado de poda fitossanitária e fungicidas inibidores da biossíntese de ergosterol.**

O experimento foi instalado em área de produtor em plantas com cerca de 10 anos de idade e com alta incidência da doença. Antes da instalação do ensaio, efetuou-se uma poda drástica das plantas a 1,5 a 2,0 m de altura, eliminando-se toda a parte aérea das árvores e removendo-se todo o material da área experimental.

Foram avaliados os seguintes tratamentos:

- T<sub>1</sub> = Tebuconazole a 0,375 g do p.a./l de água
- T<sub>2</sub> = Tebuconazole a 0,250 g/l de água
- T<sub>3</sub> = Triadimenol a 0,375 ml/l de água
- T<sub>4</sub> = Triadimenol a 0,250 ml/l de água
- T<sub>5</sub> = Clorotalonil a 2,8 g/l de água
- T<sub>6</sub> = Tebuconazole a 0,125 g/l de água + Triadimenol a 0,125 g/l de água
- T<sub>7</sub> = Testemunha

Todos os tratamentos, inclusive a testemunha, mensalmente foram submetidos à poda fitossanitária eliminando-se todas vassouras presentes.

Os fungicidas foram aplicados em 03/06, 18/06, 17/07 e 18/08 de 1997 e 15/05, 29/05, 18/06, 07/07 e 22/07 de 1998. Na calda fungicida, exceto do Triadimenol, adicionaram-se 0,5ml de espalhante adesivo/l de água. As pulverizações foram efetuadas com auxílio de um pulverizador costal motorizado.

Mensalmente foram registrados o número de vassouras removidas através da poda fitossanitária e na colheita o número de frutos por planta.

## RESULTADOS

- **Experimento 1. Epidemiologia da vassoura-de-bruxa**

O número de lançamentos jovens e o de vassouras verdes/planta e da produção de basidiocarpos /vassoura na planta e ao nível do solo em relação ao total de precipitação pluvial mensal, as médias mensais da umidade relativa do ar e das temperaturas máxima, mínima e média registrados em condições de campo, no período de junho de 1996 a maio de 1998, encontram-se na Fig.1.

Os picos registrados de alta produção de basidiocarpos em vassouras secas na planta ou ao nível do solo ocorreram em junho de 1996, abril e maio de 1997, coincidindo com a máxima emissão de lançamento jovens pelas plantas. A maior ocorrência de vassouras verdes/planta foi registrada no período de junho a setembro de 1996 e 1997. A diferença entre o período de emissão dos lançamentos e o surgimento das vassouras, provavelmente está ligado ao período de incubação do patógeno.

Entre os fatores climáticos que afetam a esporulação do patógeno a precipitação pluvial foi a mais importante, pois a temperatura não apresentou grandes variações durante o ano e a umidade relativa do ar varia de acordo com precipitação. A maior esporulação do patógeno ocorre na parte final do período chuvoso. Vale ressaltar que, apesar de baixa, ocorrem emissão de lançamento jovens (tecido suscetível) e esporulação do patógeno durante o ano todo. Baseado nessas informações, nos experimento 3 sobre o controle da doença adotou-se a poda fitossanitária a cada dois meses com aplicações de fungicidas de junho a agosto em 1997 e de maio a julho em 1998.

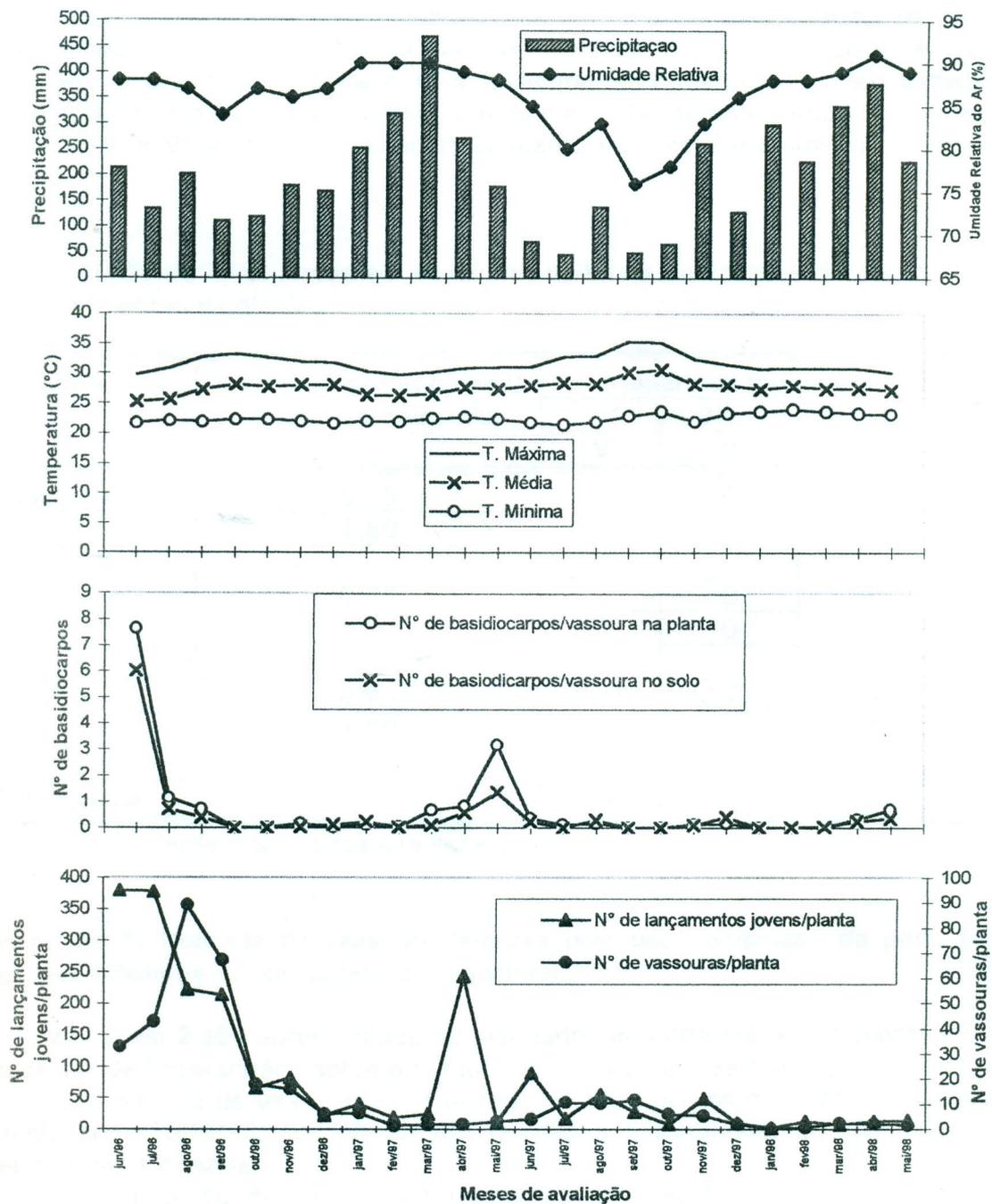


FIGURA 1. Número de lançamentos jovens e de vassouras verdes/planta e produção de basidiocarpos/vassoura na planta e no solo em relação à precipitação (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura (°C) máxima, média e mínima, no período de junho de 1996 a maio de 1998, em Manaus-AM.

- **Experimento 2. Efeito de fungicidas na esporulação de *Crinipellis pernicioso***

Na Tabela 1 são apresentados os dados do efeito dos diferentes fungicidas sobre a produção de basidiocarpos em vassouras verdes e secas destacadas. Os números representam os dados coletados em maio de 1997 quando ocorreu a maior esporulação na testemunha. Os fungicidas tebuconazole e triadimenol inibiram totalmente a esporulação do *C. pernicioso*. Comparando-se o efeito do triforine com a testemunha, verifica-se que em vassouras verdes a percentagem de vassouras esporulantes e o número de basidiocarpos/vassouras sofreu uma redução de 95% e 98%, respectivamente, enquanto que em vassouras secas praticamente não houve efeito.

Tabela 1. Produção de basiocarpos em vassouras-de-bruxa destacadas de cupuaçu, submetidas a diferentes fungicidas.

Fungicida	Concentração (g ou ml/l) do produto comercial	Número de basiocarpos/vassoura			
		07/05/97		21/05/97	
		V	S	V	S
Tebuconazole	0,75	0	0	0	0
	1,50	0	0	0	0
Triadimenol	0,75	0	0	0	0
	1,50	0	0	0	0
Triforine	0,95	0,15	9,28	1,30	4,30
	1,90	0	0,50	1,15	2,70
Testemunha		4,50	6,45	4,95	6,30

V = vassoura verde e S = vassoura seca

- **Experimento 3. Controle da vassoura-de-bruxa pelo uso combinado de poda fitossanitária e fungicidas inibidores da biossíntese de ergosterol.**

Na Tabela 2 são apresentados os resultados dos diferentes tratamentos com fungicidas associados à poda fitossanitária sobre o número de vassouras e de frutos por plantas.

O número de vassouras por planta nos tratamentos com tebuconazole e triadimenol no segundo ano (1998/99) foi inferior em relação a testemunha, ao cloratalonil e à mistura triadimenol + tebuconazole.

A produção de todos os tratamentos em 1999 e em todo período 1998/99 foi superior estatisticamente a testemunha, com destaque para o triadimenol 0,375g/l.

TABELA 2. Número de vassouras-de-bruxa e de frutos por plantas submetidas a diferentes tratamentos com fungicidas.

Tratamentos	Concentração g ou ml/l de água	Nº de vassouras/planta			Número de frutos/planta		
		1997/98	1998/99	1997/99	1998	1999	1998/99
Tebuconazole	0,375	2,35 c	0,89 b	3,24 d	5,30 ab	16,89 abc	22,19 ab
Tebuconazole	0,250	2,75 bc	1,09 b	3,84 d	6,96 a	13,02 cd	19,98 ab
Triadimenol	0,375	2,66 c	0,92 b	3,58 cd	5,59 a	20,30 ab	25,89 a
Triadimenol	0,250	3,24 ab	1,18 b	4,42 cd	7,05 a	12,04 cd	19,09 b
Clorotalonil	2,800	2,45 c	2,61 a	5,06 abc	2,03 c	20,37 a	22,40 ab
Tebuconazole + Triadimenol	0,125 + 0,125	3,56 a	2,91 a	6,47 a	2,53 c	15,31 bc	17,84 b
Testemunha	-	2,60 c	2,80 a	5,40 ab	2,75 bc	8,43 d	11,18 c

Médias, dentro de cada coluna, seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

## CONCLUSÕES

Os picos de produção de basidiocarpos, em condições de campo, ocorreram em junho de 1996 e abril a maio de 1997.

A maior ocorrência de vassouras verdes foi registrada no período de junho a setembro.

Os fungicidas tebuconazole e triadimenol foram eficientes no controle da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro, com aplicações a intervalos de 15 dias no período da floração.

## LITERATURA CITADA

- ALBUQUERQUE, P.S.B.; MOTA, J.W.S. & ANDERHAN, T. Poda fitossanitária na recuperação de roça de cacão (*Theobroma cacao*) com alta incidência de vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) em Rondônia. *Fitopatologia Brasileira*, 20:339. 1995.
- ALMEIDA, H.A. & LUZ, E.D.M.N. Influência da chuva, temperatura e umidade relativa do ar na produção de basidiomas de *Crinipellis pernicioso*. *Fitopatologia Brasileira*, 20:374. 1995.
- BASTOS, C.N. Efeito de fungicidas no controle da vassoura-de-bruxa do cacão. *Fitopatologia Brasileira*, 13:121. 1988.
- BASTOS, C.N. Resultados preliminares sobre a eficácia de *Trichoderma viride* no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) do cacão. *Fitopatologia Brasileira*, 13:340-342. 1988.
- CALZAVARRA, B.B.G.; MULLER, C.H. & KAHWAGE, O.N.C. Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro (cultivo, financiamento e utilização do fruto). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. (EMBRAPA.CPATU. Documentos, 32). 101p.
- COELHO, J.A. & RODRIGUES, C.H. Efeito de fungicidas no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*(Stahel) Singer) do cacão. *Fitopatologia Brasileira*, 12:128. 1987.

- LAKER, H.A. & RUDGARD, M.A. A review of the research on chemical control of witches' broom disease of cocoa. *Cocoa Growers' Bulletin*, 42:12-24. 1989.
- LUZ, E.D.M.N.; MACHADO, R.C.R. & ALMEIDA, H.A. Período de incubação, secamento de vassouras, produção de basidiomas e atividade de *Crinipellis pernicioso* em ramos e frutos de cacauzeiro na Bahia. *Fitopatologia Brasileira*, 19:341. 1994.
- NUNES, A.M.L.; NUNES, M.A.L.; ALBUQUERQUE, F.C.; OLIVEIRA, R.P. & VASCONCELOS, M.A.M. Produção de basidiocarpos de *Crinipellis pernicioso* sobre *Theobroma grandiflorum* em diferentes ambientes. *Fitopatologia Brasileira*, 20:355. 1995.
- NUNES, A.M.L.; NUNES, M.A.L.; ALBUQUERQUE, F.C.; OLIVEIRA, R.P.; VASCONCELOS, M.A.M. & STEIN, R.L.B. Epidemiologia da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). *Fitopatologia Brasileira*, 19:272. 1994.
- SANTOS, A.F. dos; ARAÚJO, J.C.A.; GASPAROTTO, L. & LIMA, M.I.P.M. Caracterização cultural e compatibilidade de isolados de *Crinipellis pernicioso* e resistência do cupuaçuzeiro à vassoura-de-bruxa. *Fitopatologia Brasileira*, 19:292. 1994.
- STEIN, R.L.B.; ALBUQUERQUE, F.C. & NASCIMENTO, R.M. Biologia de *Crinipellis pernicioso* do cupuaçuzeiro: observações de campo. *Fitopatologia Brasileira*, 19:273. 1994.

#### ATIVIDADES DE DIFUSÃO DESENVOLVIDAS EM 2000

- Um dia de campo para 25 produtores para mostrar a eficiência da poda fitossanitária, a intervalos de dois meses, no controle da vassoura-de-bruxa, realizado em março de 2000.
- -Publicação de um boletim de pesquisa sobre epidemiologia da vassoura – de bruxa do cupuaçuzeiro.

#### EXECUÇÃO

**Luadir Gasparotto**  
**José Clério R. Pereira**

**Carlos Alberto de Souza Ferreira**  
**Chefe do SSV/DFA/AM**

**Arlena Maria Guimarães Gato**  
**Chefe do SEDAG/DFA/AM**

**Jamil Tuffi Sarmiento Nicolau**  
**Delegado Federal da DFA/AM**