Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca

MANEJO DAS DOENÇAS DO CACAUEIRO

Enilton Nascimento de Santana

Pesquisador - Incaper

Engº Agrº – *DSc*. em Fitopatologia

– Resp. Laboratório de Fitopatologia –

CPDI Centro Norte – Linhares

(27) 3371- 4659 / 3371- 4670

Introdução

- **Principais Doenças do Cacaueiro**

  - ✓ Podridão Parda
  - ✓ Vassoura de bruxa
  - ✓ Mal do facão
  - ✓ Bulba floral
  - ✓ Antracnose
  - ✓ Monilíase

- **Manejo/controle**

- **Considerações finais**

Introdução

- As doenças em plantas tem sido um entrave a economia mundial e local em certos momentos da história, e na cultura do cacau não é diferente;
- Em 1989, descobriu-se a vassoura-de-bruxa nas plantações da Bahia;
- O impacto causado pela doença, preços baixos do produto, superávit do mercado de cacau, produtores descapitalizados, levaram a produção brasileira de cacau a menos de 100 mil toneladas/ano (safra de 1999-2000) 250 mil desempregados;
- Podridão Parda do cacaueiro - perdas anuais de 20 a 30%;
- Monilíase - O que podemos esperar ???????

PODRIDÃO-PARDA

AGENTE CAUSAL: Fungo

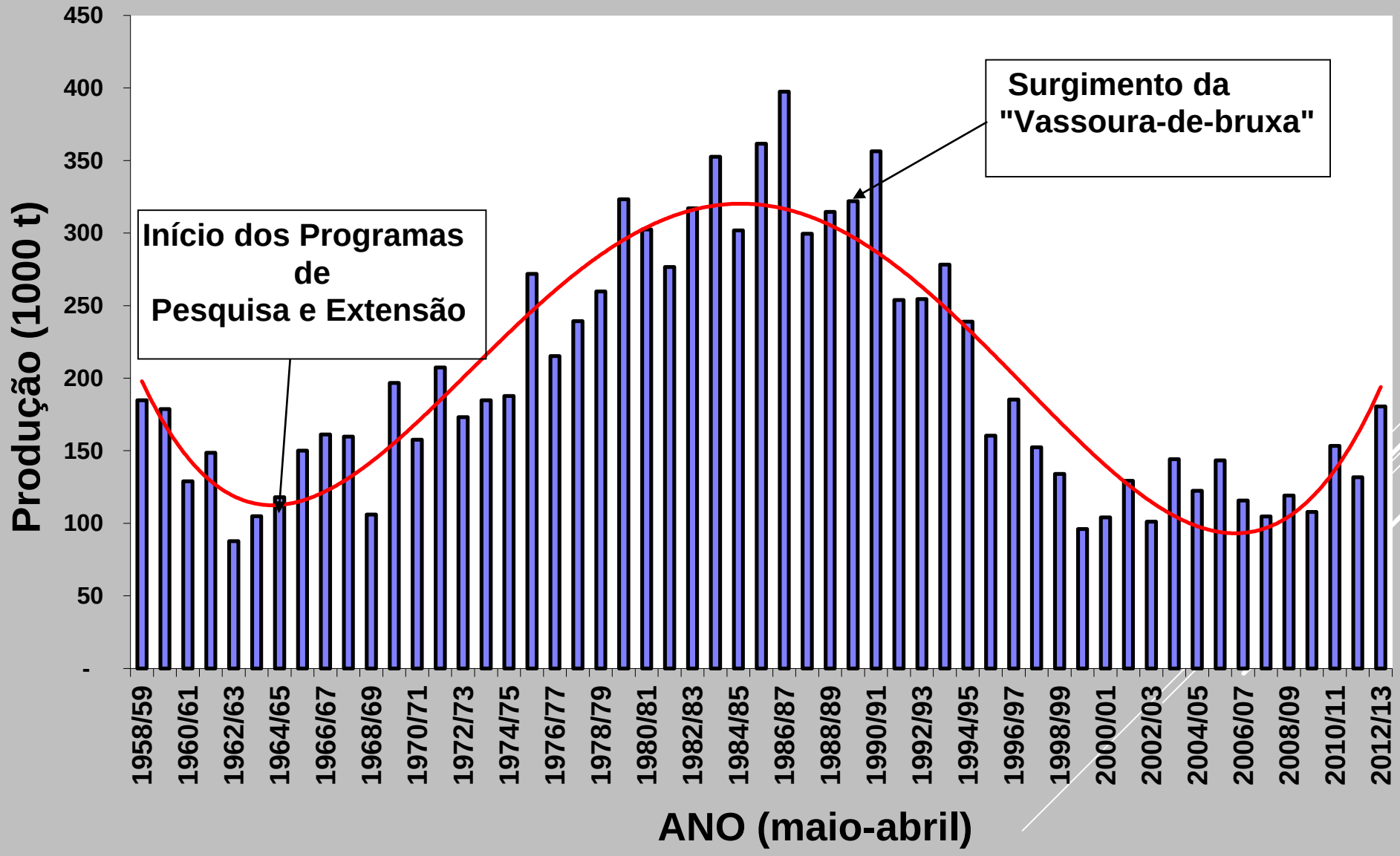
- **Espécies mais importantes:**
  - *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler
  - *Phytophthora capsici* Leonian, a mais comum
  - *Phytophthora citrophthora* (Smith) Leonian,

- **Foi uma das mais importante doença do cacaueiro –** 20 - 30% de perdas anuais na produção;
- A podridão-parda agente causal *Phytophthora* spp. → endêmica em todos os países produtores de cacau → controle através de fungicidas.

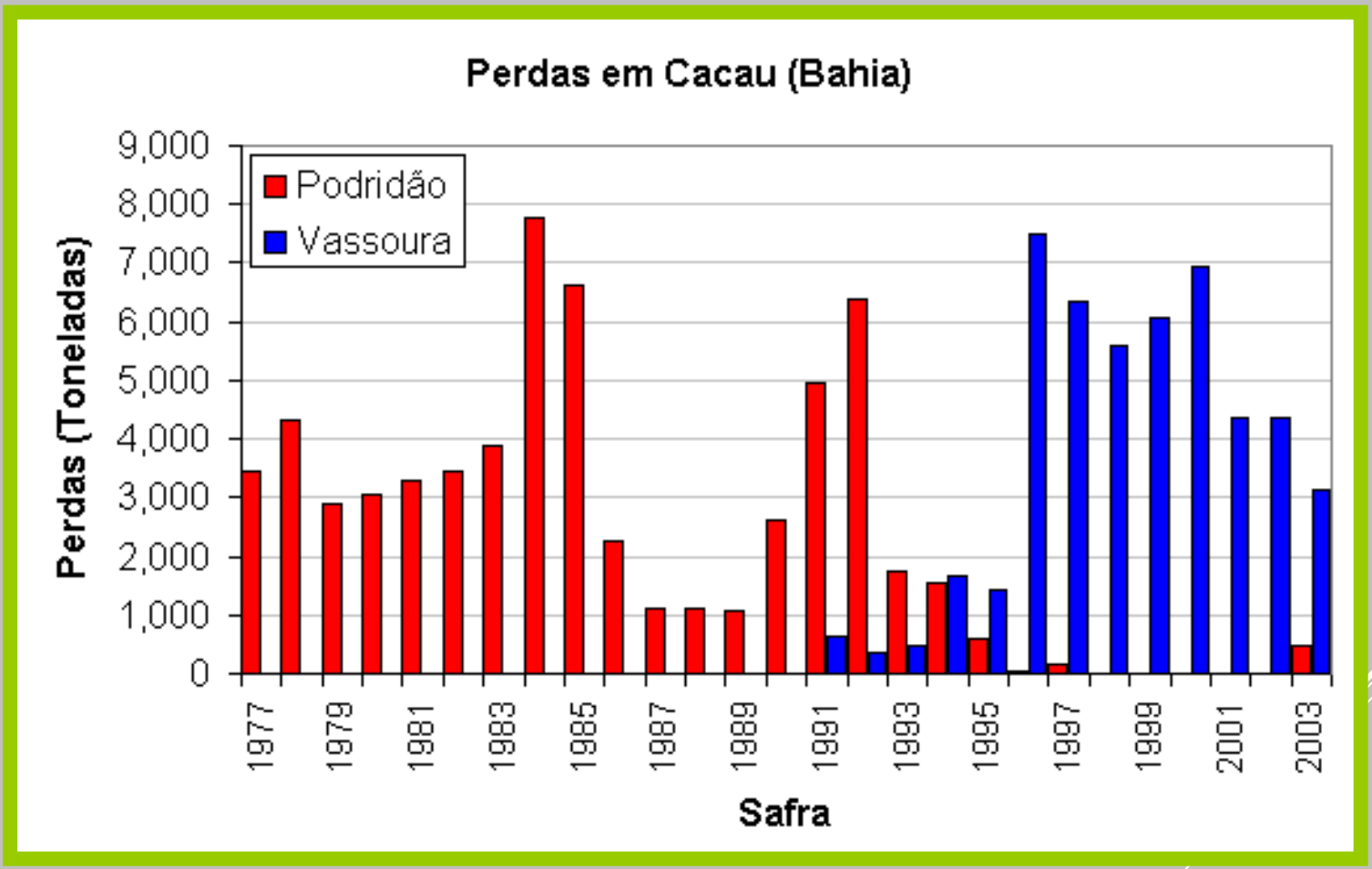
- **2017 – 14% de perdas na Bahia**

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

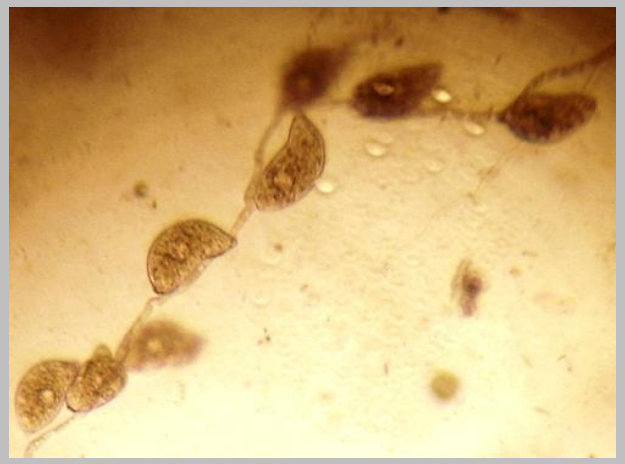
Produção de Cacau na Bahia, Brasil 1958/59-2012/13

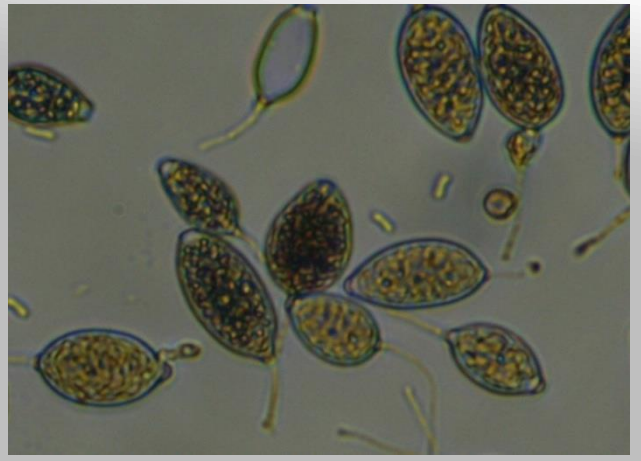


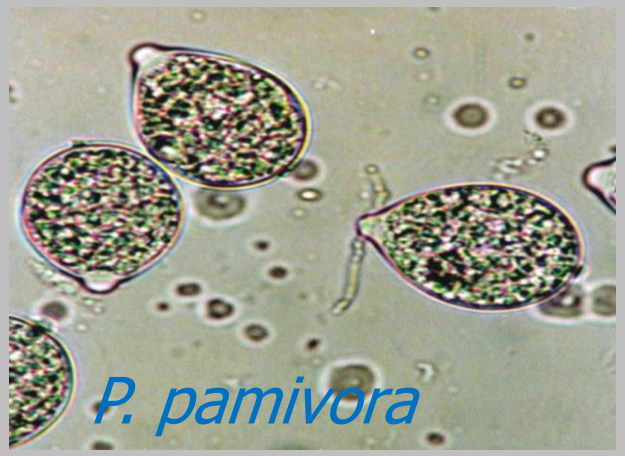
PERDAS CAUSADAS PELA PODRIDÃO-PARDA E VASSOURA-DE-BRUXA



Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

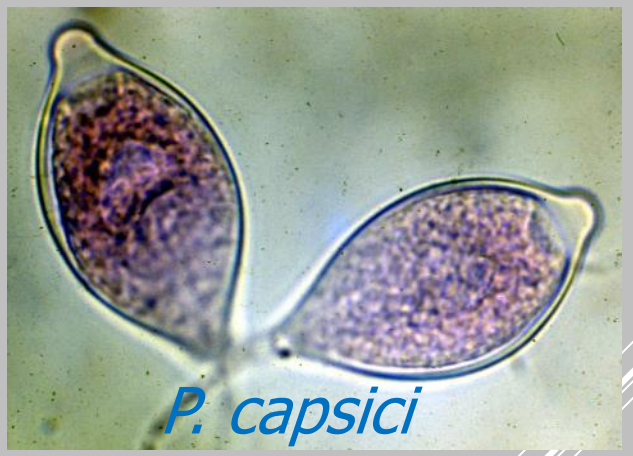




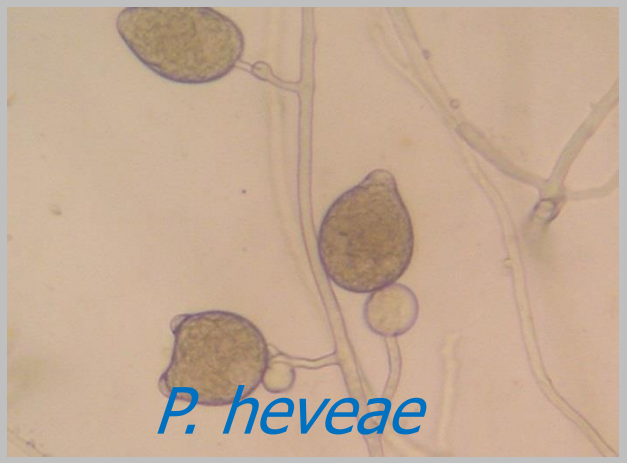


P. pamivora

P. citrophthora



P. capsici



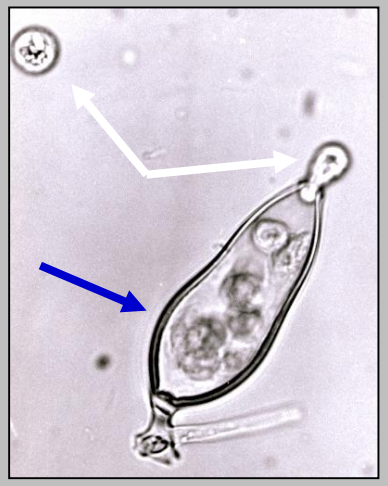
P. heveae

Agentes Etiológicos

Phytophthora spp.

TIPOS DE ESPOROS

Esporângio



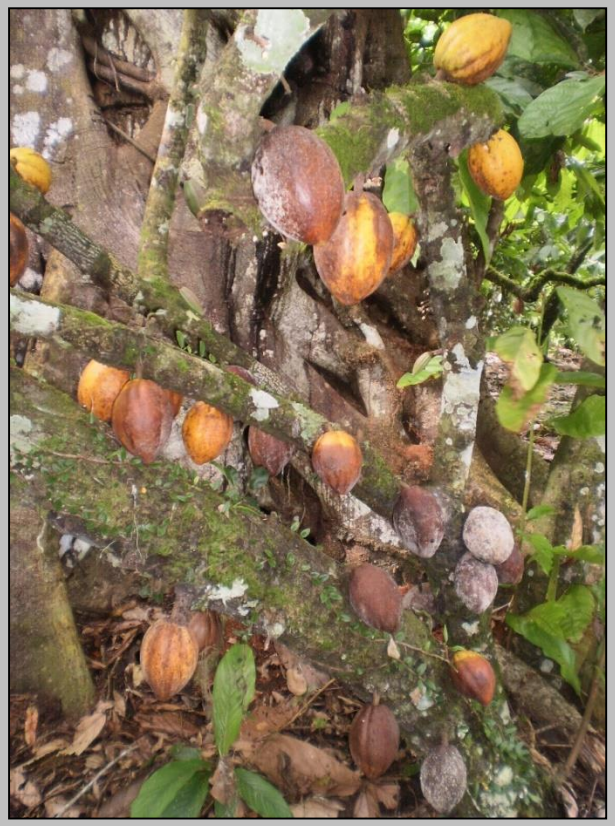
Esporângio
zoósporo

Clamidósporo

Oósporo

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

SINTOMAS de PODRIDÃO-PARDA



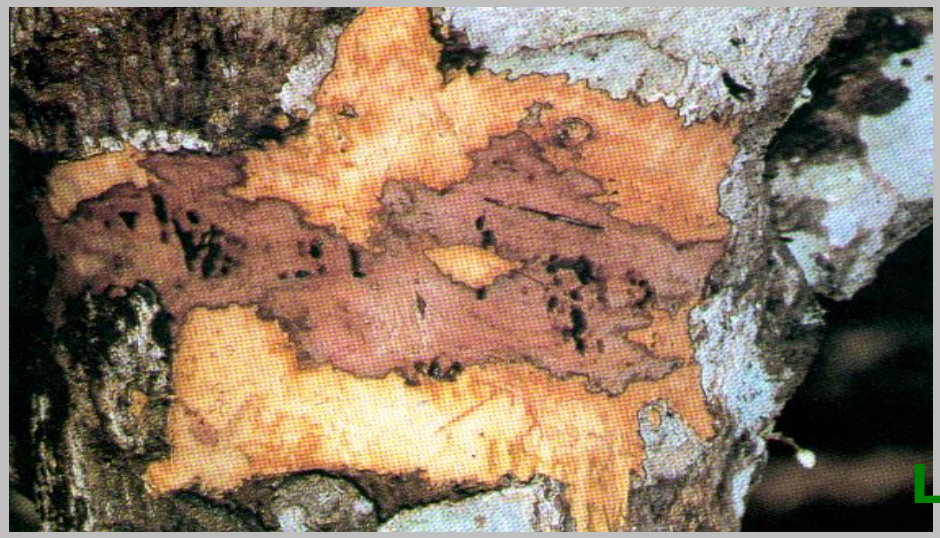
Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa,
Assistência Técnica e Extensão Rural

SINTOMAS DE CANCROS NO CAULE

Lesão Externa

Lesão Interna
Vermelha

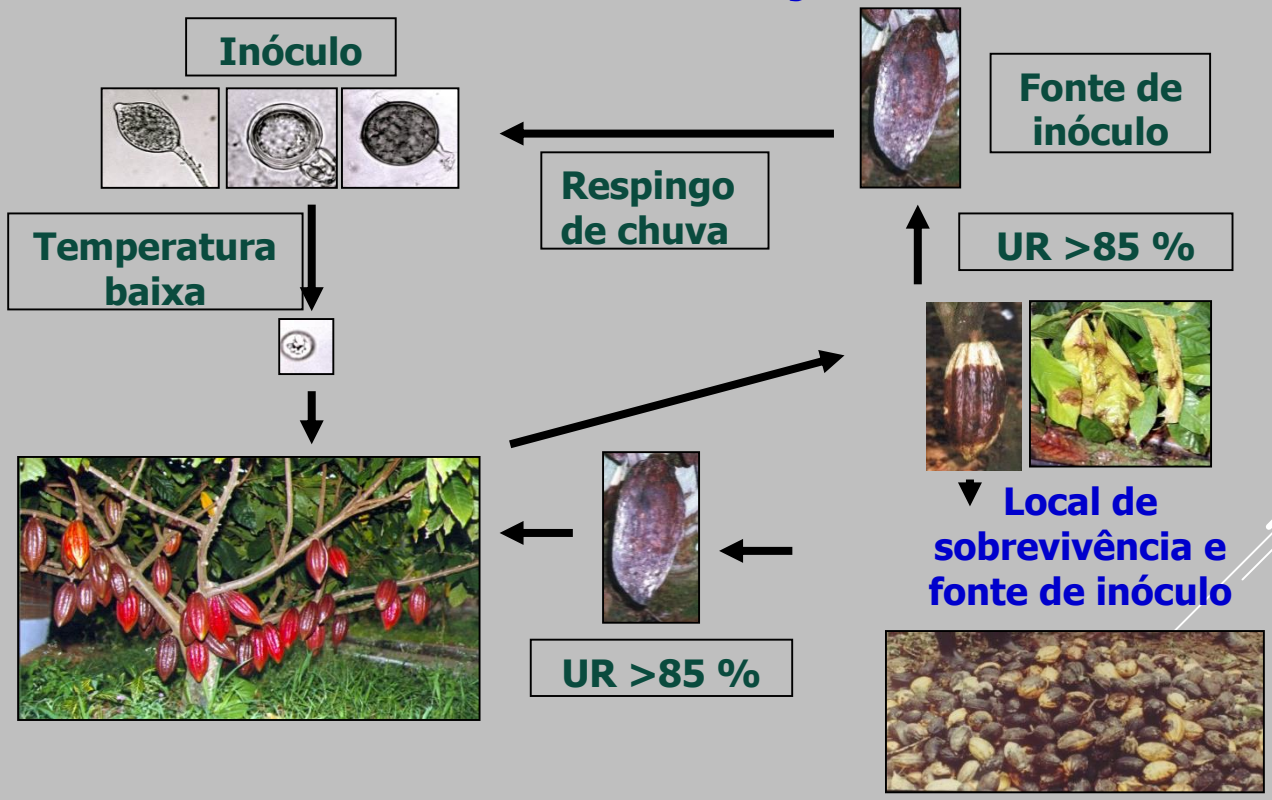


Lesão Interna

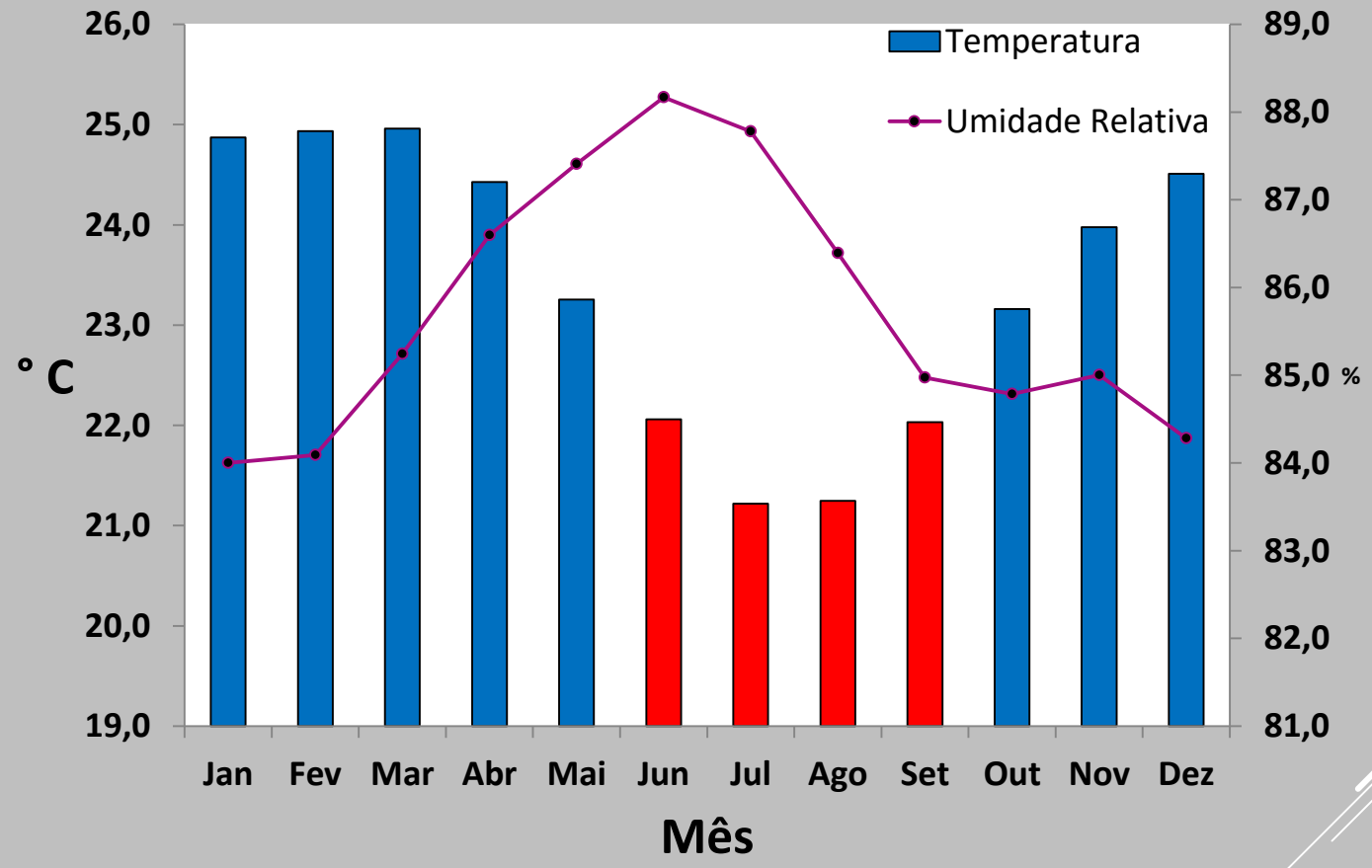
Epidemiologia

- Temperatura: 18 a 23 ºC
- UR 85%;
- Períodos Chuvosos e irrigação excessiva;
- Disseminação: Ventos, insetos, ratos, ferramentas etc.

Ciclo da doença

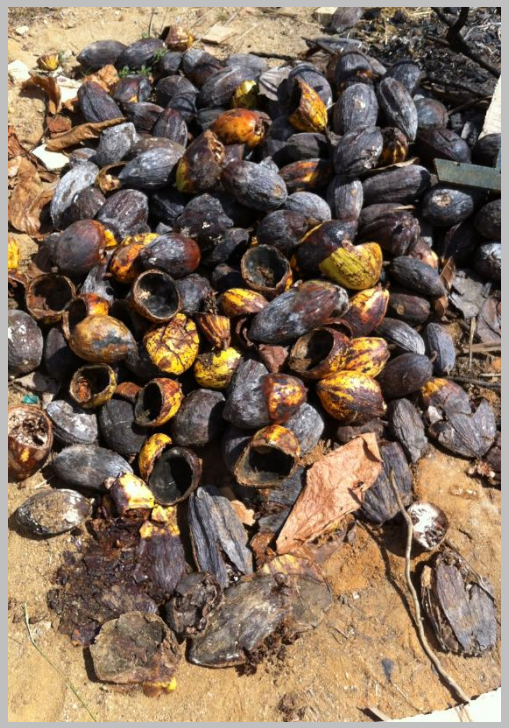


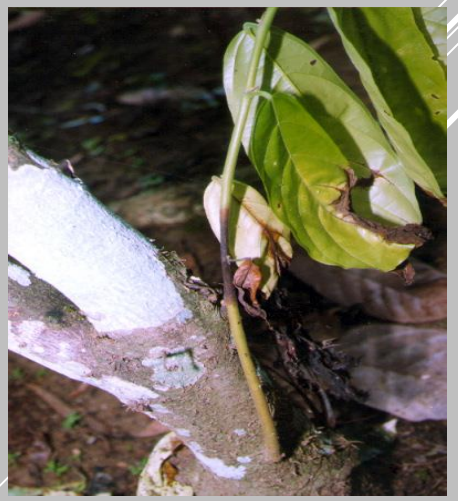
Influência do ambiente na incidência da podridão-parda



Fontes de inóculo da podridão-parda

- Importância da água na disseminação da doença;
- Serrapilheira e sistema radicular;
- Almofadas florais;
- Frutos mumificados;
- casqueiros;
- chupões.





Estratégias de controle da podridão-parda:

✓ **Medidas Profiláticas:**

- Colheitas freqüentes associadas à remoção de frutos doentes e secos;
- Quebra dos frutos fora da área de cultivo;
- Na impossibilidade da remoção dos casqueiros, amontoá-los num local com alta incidência solar, e revirá-los em períodos curtos, para dificultar a esporulação do patógeno;
- Utilização dos casqueiros na compostagem com retorno dos nutrientes ao solo;

Estratégias de controle da podridão-parda:

✓ **Medidas Profiláticas:**

- **Aplicar calcário e cobrir imediatamente** com folhas de bananeira ou de outros vegetais para mais rápida decomposição
- Podas de limpeza ao final de cada colheita;

✓ **Regulação:**

- Raleamento da sombra em plantios densos e,
- Drenagem nas áreas sujeitas a alagamentos.

Estratégias de controle da podridão-parda

✓ PROTEÇÃO

✓ Fungicida à base de cobre

- **Plantas adultas**: quatro pulverizações com fungicida à base de cobre;
- 3g do princípio ativo/planta ou 2,4 kg/ha diluído em 160 litros de água, durante o período de maio a agosto, com intervalos de 30 dias;
- 6 g do princípio ativo/planta, duas pulverizações são recomendadas com intervalos de 60 dias (PEREIRA; LELLIS, 1985).
- Iniciar a aplicação antes da incidência da doença atingir 1 % e realizar quatro ou três aplicações, a depender do início precoce ou tardio, respectivamente

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Estratégias de controle da podridão-parda:

✓ Proteção:

- **Em condições de viveiro :**

→ Pulverizações quinzenais com fungicida à base de cobre a 0,3% e espalhante adesivo a 0,1%, com o uso de pulverizador costal manual;

→ Terriço solarizado para o plantio;

Controle do cancro do caule e ramos do cacaueiro

✓ **TERAPIA:**

- remoção da parte afetada e pincelamento primeiro de uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5% e, em seguida, de uma pasta de fungicida à base de cobre a 5%;
- Desinfestação dos instrumentos de trabalho com hipoclorito de sódio;
- Remoção e queima do material fora da área.

AGROFIT CONSULTA ABERTA

PRODUTOS REGISTRADOS - *Phytohthora palmivora*

Produtos Indicados

Qtd de produtos:**7**

Produto	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Titular do Registro	Formulação	Classe Amb.	Tox.
Agrinose	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Sumitomo Chemical Brasil Indústria Química S.A. - Maracanaú/Ce	WP - Pó Molhável	*	IV
Bioprogress	hidróxido de cobre (inorgânico)	Mitsui & Co (Brasil) S.A.	WP - Pó Molhável	III	IV
Cobre Atar BR	óxido cuproso (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo	WP - Pó Molhável	III	IV
Contact	hidróxido de cobre (inorgânico)	Mitsui & Co (Brasil) S.A.	WP - Pó Molhável	III	IV
Redshield 750	óxido cuproso (inorgânico)	Agrovant Comércio De Produtos	WP - Pó Molhável	III	IV

Produto	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Titular do Registro	Formulação	Classe Amb.	Tox.
		Agrícolas Ltda.			
Sultan	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo	WP - Pó Molhável		-
Tarpi	óxido cuproso (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo	WP - Pó Molhável	*	IV

Imunização/CONTROLE GENÉTICO

Resistência de Clones a *Phytophthora* spp. (Podridão Parda)

Autores/Títulos	Métodos de avaliação	Classificação/ clones
Luz et al. 1996 **Selection of cacao genotypes resistant to *Phytophthora capsici*, *P. palmivora* and *P. citrophthora* in Bahia, Brazil.**	**Inoculação em frutos**	**R** - (CAS 2, CEPEC 13, EET 59, EET 156, EET 228, EET 376, ICS 1, PA 16, PA 30, PA 81, PA 121, PA 150, PA 169, RB 40, RB 48, SCA 6, SIAL 105, SIAL 169, SIC 328, SIC 864 e SGU 3) **S**- (AM 2, BE 3, BE 5, MA 11 e SIC 23)
Fister et al. 2019 **Widely distributed variation in tolerance to *Phytophthora palmivora* in four genetic groups of cacao**	**Inoculação em folhas destacadas**	**R**- CATIE R6, GU156B, GU285B, NA 670, GU255V, IMC 107, IMC 47, PA 279, KER 1L, PA 13, LCTEEN162/5 1010, PIÑA, OYA 2B, PA16, GU 257E, PA 150, IMC 60, NA 7/10, SCA 6, AMAZ 15/15, COCA 3370/5, NA 246/PA 3, SPEC 54/1, NA 916, Pound 7. **Intermédiário** - NA 232, PA 70, IMC 67, IMC 97, GU 139A, GU140S, GU 301A, PA 120, ELP 40B, YAL 3. **S** – GU 123V, IMC 105, CATIE R4, NA 807, PA 71, ICS 1, PA 299, IMC 31, PA 81, PA 107, NA 34, GU 195V, PA 39, IMC 57, AMAZ 12, NA 33, IMC 6, ELP 37A, KER 6, IMC 50, GU 263V, PA 303, NA 70, IMC 20, PA 169. **(**clones da coleção: International Cocoa Collection at CATIE, Costa Rica,**)**

VASSOURA-DE-BRUXA

AGENTE CAUSAL

Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer

Moniliophthora perniciosa (Stahel) Aime & Phillips-mora

Basidioscarpos

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Além de reduzir drasticamente a produção é capaz de dizimar plantios.

400.000 t

Produção de cacau Bahia t (toneladas)

2009/2010	107.911
2010/2011	149.481
2011/2012	131.519
2012/2013	167.674 (*)

SINTOMAS

Sintoma: vassoura verde

Sintoma: fruto tipo morango

Sintoma: fruto tipo morango

Sintoma: vassoura seca

Sintoma: basidiocarpos em ramos

CICLO DA DOENÇA

Alternância de período úmido com período seco

Disseminação por ação do vento: umidade relativa de 80 a 85 % e temperatura de 20 a 25 ºC

Sobrevivência: na planta ou no solo

Epidemiologia da Doença

* Monocíclica – embora a esporulação ocorra nos dois ciclos de produção (temporã e principal) Basidiósporos produzidos em uma estação só iniciam novas infecções na próxima estação;

- Bahia os picos de produção de vassouras vegetativas 4 semana após os lançamentos foliares apesar do cacaueiro esta lançando folha durante todo o ano; (Bahia – janeiro a março e setembro e outubro)

- As vassouras verdes levam em média 7,5 (5-12) semanas para secar;

- Período de dormência depois de seca 4 a 66 semanas – 4 a 8 semanas produzem basidiocarpos

Após o inicio de da produção de basidiocarpos as vassouras podem levar até 27 semanas esporulando;

Os frutos mumificados podem levar em média 21,5 semanas esporulando;

- Alternância de chuva e sol, temperaturas entre 15 e 24ºC e umidade relativa do ar de 90% ótimo para esporulação e disseminação; (Maior número de dias com basidiomas – maio a agosto – temperatura inferior a 22ºC e umidade relativa acima de 90% ótimo para maior esporulação);

- Chuvas continuas, umidade próximo a saturação ou períodos secos prolongados, condições desfavoráveis para a produção de basidiomas;

- Disseminação: vento, chuva, homem, plantas vizinhas se tocando,
- Germinação de esporos: 1 a 4 horas;
- Sintomas: 20 a 30 dias após infecção

COMPONENTES DO MANEJO DA VASSOURA-DE-BRUXA DO CACAUEIRO

Manejo da doença

→ **Controle fitossanitário (BA)**

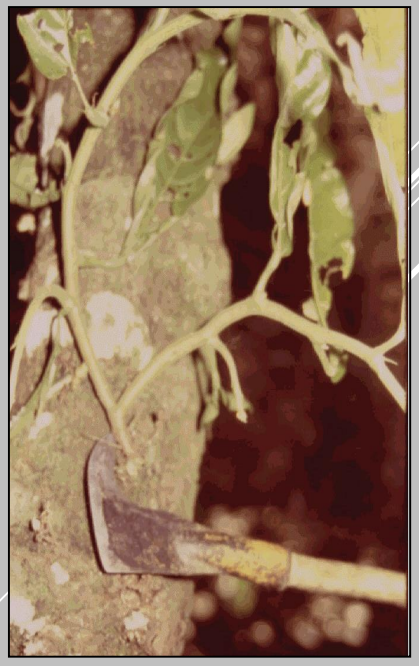
Remoção das partes infectadas:

Quatro remoção das partes doentes, nos períodos que antecedem os lançamentos foliares e florações.

março/maio;

julho/agosto;

outubro/dezembro



→ **Intervalo entre as remoções pode ser adequado**.

EXCLUSÃO

Evitar a entrada na propriedade de material doente, porque novos isolados do fungo podem diminuir a resistência do plantio

RESISTÊNCIA GENÉTICA

- Enxertar as plantas adultas suscetíveis com material produtivo e resistente

- Enxertar cavalos com material produtivo e resistente ou enraizá-lo, para plantar nas falhas ou substituir plantios decadentes.

MELHORAMENTO GENÉTICO DO CACAUEIRO

➡ Uso de cultivares resistentes

CLONES RECOMENDADOS

TSH-516, TSH-1188, EET-397, CEPEC-42, TSH-774, TSA-654, TSA-656, TSA-792, Série CEPEC (CEPEC-2001 a CEPEC-2011) RVID-08, LCTEEN-37A, SJ-02 e CCN-51; CCN-16 e Ipiranga-1

RECOMENDAÇÕES DE USO

Unidade de biocontrole do Cepec

TRICOVAB

Trichoderma stromaticum

Fungo antagônico ao *Crinipellis perniciosa* (vassoura-de-bruxa)

1- Dosagem:
Misturar o TRICOVAB* na razão de 2 kg do produto em 320 litros de água/ha.

2- Época de aplicação:
Por ocasião da remoção do material infectado em período chuvoso.

3 - Número de aplicações:
Aplicar a suspensão 4 vezes a intervalos de trinta dias, totalizando 4 aplicações anuais.

4 - Modo de aplicação:
Utilizar pulverizador costal manual dirigindo o jato para o material infectado removido situado sobre o solo.

CUIDADOS ESPECIAIS

Aplicar, de preferência, após as 15:00 h.
Conservar o produto em geladeira para evitar perda da eficiência.
Lavar bem o pulverizador antes da aplicação do produto.

MÉTODOS ALTERNATIVOS

✓**Indução de resistência sistêmica (SAR)**

❖acibenzolar-S-metil (ASM) - Bion®
❖mananoligossacarídeo fosforilado - Agro-Mos®

Aumento das atividades de quitinase, β-1,3-glucanase, peroxidases de guaiacol e oxidases de polifenóis.

Proteção de cacaueiros contra a VB e ação elicitora sobre os mecanismos de defesa da planta.

(RESENDE et al., 2000; Costa et al., 2010; Pereira et al., 2013)

Óleos essenciais ou extratos aquosos de plantas

❖ **Óleos essenciais**

- Pimenta-de-macaco ou pimenta longa (*Piper aduncum* L.) e capim-citronela (*Cymbopogon nardus* (L.) W. Watson) (BASTOS, 2003, 2007).

❖ **Extratos aquosos**

- Ramos de lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil) com sintomas de vassoura-de-bruxa(RESENDE et al., 2007).

Óleos essenciais ou extratos aquosos de plantas

- **Sacarose (0,3 M e 0,45 M)**

→ Redução do número de vassouras e aumento da produção de frutos sadios em relação as plantas controle.

COMPONENTES DO MANEJO DA VASSOURA-DE-BRUXA DO CACAUEIRO

Controle químico:

- em áreas plantadas com mistura de materiais genéticos com resistência à doença, comprovaram a eficácia dos tratamentos com os fungicidas Folicur e Cobre Atar em dosagens bem mais reduzidas do que as recomendadas tradicionalmente;

- 0,4 e 0,6 mL de Folicur e 4 g de Cobre Atar, por planta, proporcionando redução da ordem de 70 a 80% na incidência da VB, em frutos (Marival Lopes Oliveira, dados não publicados).

COMPONENTES DO MANEJO DA VASSOURA-DE-BRUXA DO CACAUEIRO

Controle químico:

- Três grupos vêm se destacando: os triazóis, os cúpricos e as estrobilurinas;

- Três fungicidas já foram recomendados no controle da VB: Folicur® (tebuconazole, triazol), Cobre Sandoz® e Cobre Atar® (óxido cuproso, cúprico), tendo as informações sobre dosagens, épocas, número e intervalos de aplicação de tebuconazole e óxido cuproso (Cobre Sandoz, Cobre Atar) sido definidas em plantios tradicionais de cacau (comuns e híbridos) em vários experimentos (OLIVEIRA; LUZ, 2005).

PROTEÇÃO

No plantio adulto:

1. **Óxido cuproso - Seis aplicações de 6 g/planta, a intervalos mensais, ou três aplicações de 12 g/planta, a intervalos bimestrais.**

2. **Tebuconazole – Quatro a cinco aplicações mensais de 1,2 litros de Folicur/ha/aplicação.**

É importante começar o controle químico no início da floração/frutificação.

No viveiro:

- Pulverizar em concentrações de 1,25 a 2,5 ml de Folicur por litro de água, em intervalos mensais, em mudas destinadas à enxertia.

- Pode ser utilizado também em misturas com óxido cuproso, sem prejudicar sua eficácia, caso pretenda-se controlar ao mesmo tempo a podridão-parda.

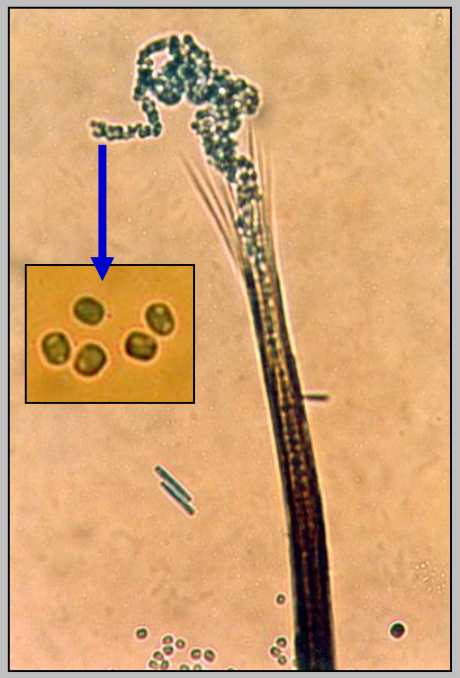
GRADE DE AGROQUÍMICO REGISTRADO PARA VB

Actigard	acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Atak	tebuconazol (triazol)	Prentiss Química Ltda. - Campo Largo/PR
AUG 137	tebuconazol (triazol)	Avgust Crop Protection Importação e Exportação Ltda.
Bion 500 WG	acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Cobre Atar BR	óxido cuproso (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
Constant	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. - São Paulo/ SP
Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. - São Paulo/ SP
Erradicur	tebuconazol (triazol)	Tecnomyl Brasil Distribuidora de Produtos Agrícolas Ltda - Foz do Iguaçu
Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. - São Paulo/ SP
Keyzol EC	tebuconazol (triazol)	Avgust Crop Protection Importação e Exportação Ltda.
Lost	tebuconazol (triazol)	Prentiss Química Ltda. - Campo Largo/PR
Orbis	tebuconazol (triazol)	Green Place Comércio e Distribuição Ltda.
Reconil	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
Recop	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
Redshield 750	óxido cuproso (inorgânico)	Agrovant Comércio de Produtos Agrícolas Ltda.
Sultan	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
Tarpi	óxido cuproso (inorgânico)	Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
Tebas	tebuconazol (triazol)	BRA Defensivos Agrícolas Ltda. (Piracicaba)
Tebuconazol 200 EC UPL	tebuconazol (triazol)	UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A. - Matriz Ituverava
Tebuconazole CCAB 200 EC	tebuconazol (triazol)	CCAB Agro S.A. – São Paulo
Tutor	hidróxido de cobre (inorgânico)	Basf S.A. – São Paulo

MURCHA-DE-CERATOCYSTIS OU MAL-DO-FACÃO

AGENTE CAUSAL

Ceratocystis cacaofunesta **Engelbrech & Harrington**



Forma sexuada

Forma assexuada

MAL-DO-FACÃO

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

MURCHA-DE-*CERATOCYSTIS*

- É uma doença vascular de grande importância econômica na cacauicultura do Brasil e de outros países como Equador, Venezuela e Colômbia, por causar a morte das plantas e acarretar perdas em plantações de cacau;

- No Brasil foi registrada em 1978 em Rondônia e na Bahia, em 1997 em enxertos no viveiro, e em 1998 em cacaueiros adultos;

- O Ascomycota *C. cacaofunesta*, necessita de ferimentos para penetração na parte aérea do cacaueiro;

- É capaz de reduzir drasticamente a população de cacaueiros nas plantações, principalmente quando se trata de material suscetível

- Em 2000, levantamento revelou 30 % de incidência em plantio de Theobahia em Uruçuca

PLANTAS HOSPEDEIRAS

O fungo ataca mais de 50 famílias de plantas, entre elas, as culturas do coco, café, seringueira, batata doce, manga, cássia, crotalária e mamona.

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

SINTOMAS

Coleopteros: *Xyleborus* e *Xylosandrus*

Bezerra. J.L

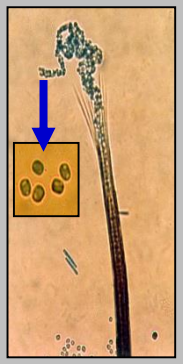
Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

SINTOMAS

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

CICLO DA DOENÇA

Sobrevivência



Conídio, ascósporo e clamidósporo

Inseto

Pó-de-serra

Vento, chuva e inseto

Roçagem, poda e profilaxia

Planta doente

Estratégias de controle de murcha-de-*ceratocystis*

- Os ferimentos podem ser provocados por cortes efetuados por ferramentas em práticas de manejo culturais;

- Têm importante papel na epidemiologia da doença os vetores, insetos coleobrocas como *Xyleborus* sp. (Coleóptera-Scolytidae);

- São atraídos pelo cheiro de fruta madura exalados pelo tecido infectado e transportam propágulos do fungo para o interior da planta ou de uma planta para outra;

Estratégias de controle de murcha-de-*ceratocystis*

- O melhor controle é evitar danos mecânicos na planta durante a roçagem, poda, desbrota e colheita (WOOD; LASS, 1985, OLIVEIRA; LUZ, 2005).

- Os instrumentos de corte devem ser desinfestados após o uso em cada planta;

- A desinfestação é feita pela imersão das lâminas de corte em uma solução de hipoclorito de sódio a 1%;

Estratégias de controle de murcha-de-*ceratocystis*

- Infecção é restrita nos ramos → excisão destes e a proteção com uma pasta fungicida;

- A remoção das plantas mortas seguida da queima é outra prática que deve ser usada para evitar o aumento da população dos insetos vetores;

- Contato direto entre raízes das plantas infectadas e sadias ou infecção das plantas sadias com partículas do solo infestado por propágulos do patógeno;

Estratégias de controle de murcha-de-*ceratocystis*

- O uso de fungicidas tem se mostrado inviável;
- No entanto, o controle dos insetos vetores com inseticidas, iscas ou feromônios é possível e ajuda a reduzir a disseminação do patógeno;
- O controle genético com a utilização de genótipos resistentes é o mais eficiente;
- No Brasil, enfatizou-se a busca por materiais resistentes depois da constatação da doença e de seus efeitos sobre as plantas descendentes do clone ICS-1, como a variedade Theobahia;

Estratégias de controle de murcha-de-*ceratocystis*

- A combinação das diversas estratégias de controle seria ideal para o controle da doença, incluindo inspeções frequentes nas plantações para eliminar plantas mortas ou doentes.

- Evitar a entrada de material botânico proveniente de área com plantas doentes, isto porque os isolados da Bahia são conhecidos como os mais agressivos e podem comprometer o uso da resistência genética.

- Inspecionar periodicamente o plantio para detecção da doença no início e evitar a sua disseminação

Resistência de Clones de cacaueiros a *C. Cacaofunesta* (Murcha de ceratocystis)

Autores/Títulos	Métodos de avaliação	Classificação/ clones
Silva et al. 2007 **Reação de Genótipos de Cacaueiros a Isolados de** ***Ceratocystis cacaofunesta***	Inoculação em mudas com seis meses de idade	**R** - VB 1159 **Intermédiária-** MUC 43, FL 78, VB 681, FC 101, VB 184, LP 06, ICS 1, VB 902, FA 13, NO 34, PS 5784 e Theobahia **S** – CA 1.4, VB 206, LCT 37 A e SJ 02
Silva et al. 2010 **Avaliação de Clones de Cacaueiros Selecionados no Sul da Bahia para Resistência a Ceratocystis cacaofunesta**	Inoculação em mudas	**R -** FB04, SCA6, IPIR1, PAT301, RVID08, SAL3, PH92, FB17, LP24, TSH1188 e VB1151 **S** - EET399, CCN51, SJ02.
Silva et al. 2012 **Resistência de progênies de cacaueiro à murcha-de-** **Ceratocystis**	Inoculação em mudas	**R-** FCB01, CSG70, BOBA01, VB902, TSH1188, VB1151, PS1319 e MAC01 **Intermédiário:** HW25, PM02, FA13, PH15, M05 e BJ11 **S-** CCN51, FB206, PH16, SJ02, CCN10 e FSU77
Oliveira et al. 2009 **Identificação de Fontes de Resistência a *Ceratocystis cacaofunesta* em** **Mudas de Cacaueiro**	Inoculação em mudas com quatro meses de idade	**R -** CEPEC 2002 (VB1151), TSH 1188, PS 13.19 e CEPEC 2007 (VB 681); **Intermediárias -** TSAN 792, PH 15, CP 44, CP 46 e ICS 1 **S** - CCN10, CA 1.4, **SJ 02, CCN 51 e PH 16.**

Resistência de Clones de cacaueiros a *C. Cacaofunesta* (Murcha de ceratocystis)

Autores/Títulos	Métodos de avaliação	Classificação/ clones
Silva et al. 2012 **Resistência de progênies de cacaueiro à murcha-de-** **Ceratocystis**	Inoculação em mudas	**R-** FCB01, CSG70, BOBA01, VB902, TSH1188, VB1151, PS1319 e MAC01 **Intermédiário:** HW25, PM02, FA13, PH15, M05 e BJ11 **S- CCN51**, FB206, **PH16, SJ02**, CCN10 e FSU77
Silva et al. 2013 **Seleção de Clones de Cacaueiros Resistentes à Murcha de ceratocystis** **em Condições de Campo**	Inoculações em campo (ramos de plantas adultas)	**R -** TSH 1188; SIAL 169; BB 1 33; SCS 20; PAT 118; FL 60 ; HR 20; SCS 18; SIC 23; VB 902; FSR 01; VB 902; FSR 01; FSR 01; FSU 13; GM 33; FLN 46; TR 22; PB 617; VB 903; NV 22; NV 77; VB 309; T 11; FLN 30; FL 77; TR 36; FSU 151; FSU 77; BB 6021; M 05; TR 12; RV ID 12; FF 38; VB 515; RT 09; HR 29; PS 57 1; TR 15 / TSH 1188; IMC 67; JACA **Intermédiária:** PS 57 111; T 10; BB 6020; VB 547; FSU 01; RT 106; VB 900; SM 02; DF 01; VB 311; FSU 07; SM 04; NV 02; SJ 02; TR 35; FL 29; FL 16; VB 679; SM 06; FADA 18; **S -** FADA 100; AM 02; PAT 84; **PH 16**; VB 892; FSU 127; AM 01; VB 316
Sanches et al. 2008 **Assessment of resistance to Ceratocystis cacaofunesta in cacao genotypes**	Inoculação em hastes cortadas	**R-** (CEPEC-2008), **MR -** (CEPEC-2002, CEPEC-2007) **S-** (CEPEC-2009, CCN-10, **CCN-51**; HW-25**, PH-16**, SJ-02).

Resistência de Clones de cacaueiros a *C. Cacaofunesta* (Murcha de ceratocystis)

Autores/Títulos	Métodos de avaliação	Classificação/ clones
Oliveira et al. 2009 **Identificação de Fontes de Resistência a *Ceratocystis cacaofunesta* em** **Mudas de Cacaueiro**	Inoculação em mudas com quatro meses de idade	**R** - CEPEC 2002 (VB1151), TSH 1188, PS 13.19 e CEPEC 2007 (VB 681); **Intermediárias** - TSAN 792, PH 15, CP 44, CP 46 e ICS 1 **S** - CCN10, CA 1.4, SJ 02, CCN 51 e PH 16.
Santos 2015 **VALIDAÇÃO DE METODOLOGIAS NA SELEÇÃO DE CACAUEIROS À MURCHA DE CERATOCYSTIS** (Dissertação mestrado)	Inoculações em campo (ramos de plantas adultas) e em discos de folhas	**R** (resistente nos dois métodos de inoculação testados) - Cacau jaca; CP-41, CP-55, CP-40, HB-07, HB-08, CP-188, CP-56, CP-336, CP-181, CP-347, HB-15, CP-264, PS1319, CP-176, CP-109, CP-129, CP-204, CEPEC-2002, CP-309, CP-301, CP-160, CP-102. **S** - CCN-51; CP-223, CP-477 e CP-366.
Yamada et al. 2015 **Genetic parameters and resistance of cacao progenies to Ceratocystis wilt under natural infection**	Seleção de progênies por infecção natural em campo	**R**- TSH 1188 x VB 1151 **S**- SGU 26 x **CCN 51**; EET 45 x CC 10

SINTOMAS DA GALHA FLORAL OU BULBA FLORAL

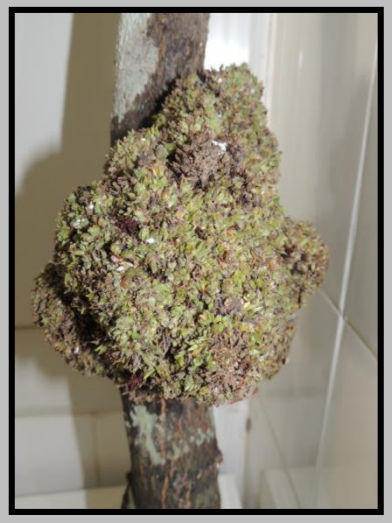
Agente etiológico associado – *Fusarium decemcellulare,*

Republica da Guiana, Nicarágua, Costa Rica, Colômbia, Nova Guiné e Venezuela

Incidência: 90% de plantas infectadas.

Sintomas:

Hipertrofia e tronco e ramos e hiperplasia tronco, ramos e almofada floral
Nas almofadas florais :10 a 15 cm, podem permanecer verde durante 4 a 5 meses.



Clones suscetíveis

TSH 1188; CCN51; PH 16

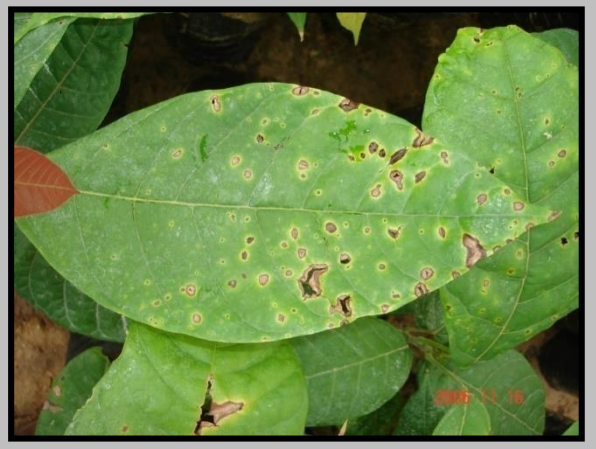
Manejo

Retirada das Bulbas florais e aplicar pasta fungicida nas lesões, pulverizar as plantas vizinhas com fungicida sistêmico.

TSH 1188 – muito utilizado como porta enxerto aqui no ES !?!?!?!

ANTRACNOSE

Agente etiológico – *colletotrichum gloeosporioides*



Manejo

Retirada dos tecidos doentes, frutos infectados e pulverizar com fungicidas preventivo ou sistêmico nas épocas de maior incidência da doença (períodos chuvosos).

DOENÇA DE IMPORTÂNCIA QUARENTENÁRIA

PODRIDÃO-DOS-FRUTOS OU MONILÍASE

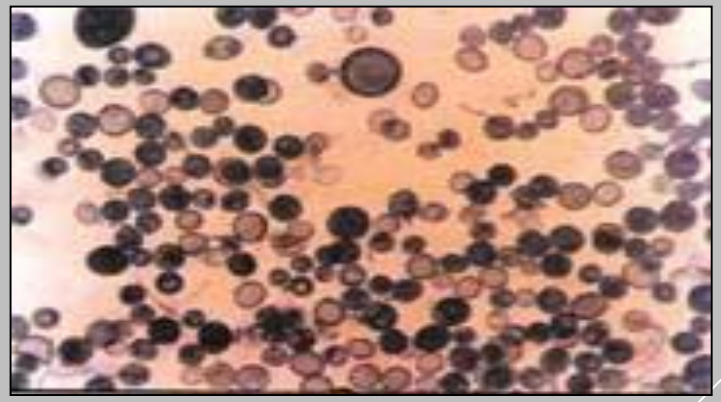
Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

MONILÍASE

AGENTE CAUSAL

Moniliophthora roreri **(Ciferri) Evans et al**

Esporos



Colônia

Incaper
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- É um dos principais fatores limitantes do cacau na América Tropical,

- Efeitos devastadores durante os últimos 200 anos e abandono de milhares de ha de cultivo nos países onde ocorre,

- Causa perda em média de 30 % e pode chegar até 100% em algumas localidades:

Exemplos:

- **Equador** – 95 % incidência
- **Colômbia** – 90 % incidência
- **Costa Rica** - 700 kg/ha – 5 kg/ha
- **Venezuela** - 70% incidência
- **Peru** – perdas de 50 – 100%
- **Honduras** - 7.200 para 2.600 hectares

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Construção de uma ponte entre Brasil/ Peru, próximo a Pucallpa, região de ocorrência da Monilíase

Foco em Filadélfia, região de Pando na Bolívia, 50/60 km do Brasil – 2018.

MÉXICO 2005
JAMAICA 2016
HONDURAS 1997
NICARÁGUA 1980
Centro de origem da doença
COLÔMBIA 1817
VENEZUELA 1941
BELIZE 2002
PANAMÁ 1949
COSTA RICA 1978
EQUADOR 1917
BRASIL
PERU 1988
BOLÍVIA 2012
Em janeiro de 2018 foi registrado o foco da doença mais próximo do país, no distrito de Pando, na Bolívia, há 51 km de Brasiléia (AC), na fronteira entre Brasil e Bolívia.
RISCO CADA VEZ MAIOR
Perigo iminente Brasil é o único país produtor de cacau nas américas do Sul e Central em que a monilíase ainda não foi registrada

PLANTAS HOSPEDEIRAS

- **Em condições naturais:**

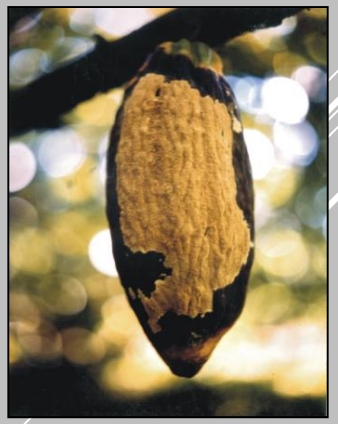
  Espécies do gênero *Theobroma* (cacau, cupuaçu e outras) e *Herrania*

- **Inoculadas artificialmente:**

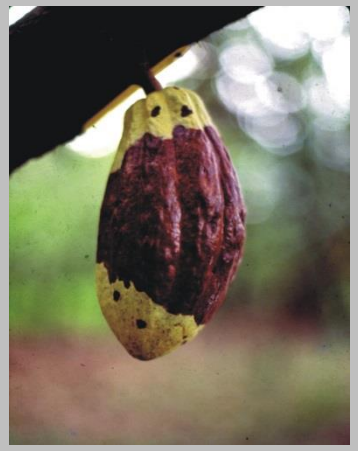
  Frutos de maçã.

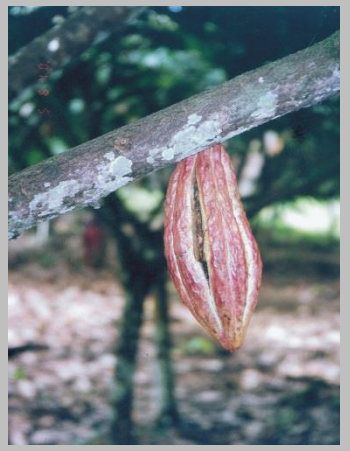
SOMENTE OS FRUTOS SÃO INFECTADOS

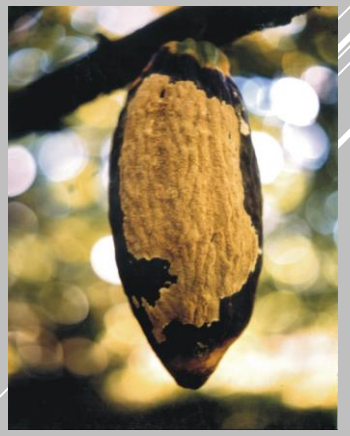
SINTOMAS EXTERNO EM FRUTOS DE CACAU



SINTOMAS







SINTOMAS EXTERNOS E INTERNOS EM FRUTOS DE CACAU

SINTOMAS EM FRUTOS

CACAU

CUPUAÇU

HERRANIA

SINTOMAS EM FRUTOS

Monilíase

VASSOURA-DE-BRUXA

DESCRIÇÃO DOS DANOS

- **Em cacau, as infecções não resultam em frutos do tipo morango ou cenoura**

- **Os frutos jovens com até 90 dias de idade são mais suscetíveis, porém a suscetibilidade decresce com a idade**

- **Se os frutos forem infectados ainda jovens não haverá formação de sementes**

- **Infecções em frutos menores que 5 cm provoca o peco fisiológico. Nos maiores, são observadas depressões, protuberâncias, rachaduras, manchas como ilhas verdes ou amarelas e pontos necróticos de aparência oleosa**

DESCRIÇÃO DOS DANOS

- **Nos frutos mais velhos a doença progride mais lentamente e os sintomas apresentam-se como lesões localizadas, que podem não atingir as sementes ou atingi-las parcialmente**

- **Do local da penetração o fungo avança diretamente para o interior, colonizando e destruindo as sementes que ficam total ou parcialmente inaproveitáveis.**

- **O aparecimento de sintomas ocorre entre 30 e 60 dias, dependendo da idade e da variedade do cacau**

EPIDEMIOLOGIA

- A temperatura ideal para *M. roreri* causar doença está entre 25 e 30 ºC, enquanto para *M. perniciosa* varia entre 24 e 25 ºC e para *Phytophthora* spp., situa-se entre 18 e 20 ºC – **Linhares-ES.**

- Na superfície da lesão necrosada, depois de 5 a 7 dias, aparece uma massa branca constituída por filamentos do fungo (micélio)

- Entre 3 e 5 dias forma-se sobre esse micélio um pó de coloração cinza e, posteriormente, creme, que representa as sementes do fungo, conhecidas como esporos

- Sobre a superfície de frutos doentes cortados ocorre esporulação abundante, após 3 a 4 dias, quando mantidos em condições favoráveis (alta umidade e temperatura entre 25 e 30 ºC).

EPIDEMIOLOGIA

- Os esporos sobrevivem nos frutos em condições adversas por até nove meses, em frutos presos às plantas ou no solo até que sejam totalmente decompostos

- Frutos no solo não se constituem em fonte de inóculo importante para disseminação da doença, além de serem decompostos mais rapidamente

- Sob condições favoráveis de clima e com alta quantidade de inóculo, 80-100 % dos frutos susceptíveis são infectados

Ações preventivas para o controle da monilíase do cacaueiro

- Os principais propágulos infectivos para *M. roreri* são os esporos de origem assexuada (conídios);

- Medidas quarentenárias têm sido adotadas no Brasil:

✓ Prospecções próximas às fronteiras do Peru, Bolívia e Colômbia;

✓ Prospecções e um intenso trabalho de educação fitossanitárianas plantações de cacau da Amazônia, Bahia e **ES** têm sido feitas;

Ações preventivas para o controle da monilíase do cacaueiro

- O programa de melhoramento genético do cacaueiro, conduzido pela Ceplac: tem usado clones com indicação de resistência a *M. roreri*, na formação de populações-base para seleção de resistência a *M. perniciosa*;

- Pesquisadores do Cepec têm trabalhado em estreita colaboração com pesquisadores do Peru, Equador e Colômbia para troca de informações e análise de dados sobre o comportamento desses clones naqueles países.

MANEJO/CONTROLE

- **Para evitar a entrada dessa doença no Brasil, deve-se adotar medidas QUARENTENÁRIAS e EDUCATIVAS**

• Nos países onde a doença ocorre, o controle é feito através de:

- material resistente

- remoções dos frutos doentes

- tratamento de casqueiros com antiesporulante

- aplicação de fungicidas no início da frutificação

- controle biológico

PRAGA QUARENTENÁRIA - MEDIDAS DE EMERGÊNCIA

- **No caso de suspeita de ocorrência da praga:**

- **Não retire nenhum material vegetal da propriedade**

- **Não permita o trânsito de curiosos na área**

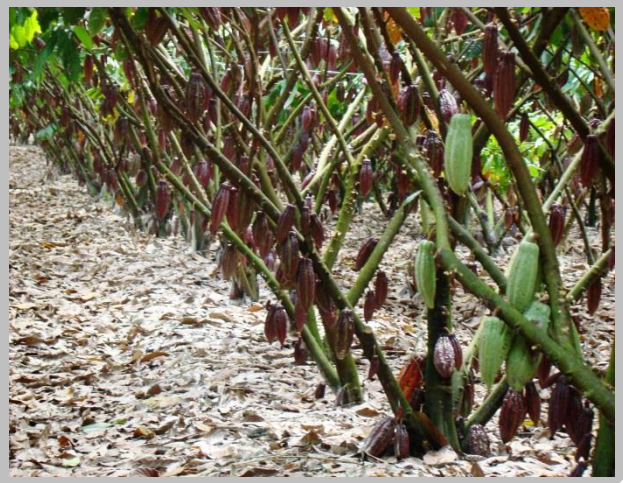
Avise imediatamente aos órgãos competentes: IDAF, CEPLAC, INCAPER ou MAPA-ES ! Em outros estados procure as instituições responsáveis.

- Grande preocupação –

- O cultivo do cacaueiro →preservação da Mata Atlântica no sul do Estado da Bahia e ES → **"cabruca"**

Facilita o manejo/controle da Monilíase

- **Cultivo intensivo à pleno sol:** sistema de irrigação e fertirrigação → regiões semiáridas e tabuleiros costeiros do Extremo Sul e Norte, BA e ES;



Considerações Finais

População base

- A substituição dos antigos plantios por variedades resistentes representa a base do programa de renovação;
- Recomenda que seja acompanhada, de maneira integrada, por outras técnicas de controle;
- *Moniliophthora perniciosa* pode facilmente mudar geneticamente gerando variantes que se adaptam às variedades de cacau resistentes, fato este ocorrido em outros países e também na Bahia (PIRES, 2003; GRAMACHO et al., 2008; PIRES et al., 2012);

Considerações Finais

População base

- Se, a remoção de material infectado, a aplicação de fungicidas para proteção dos frutos e o controle biológico não for aplicado sobre o material removido, a pressão de seleção na população do patógeno proporcionará o predomínio de tipos capazes de infectar as variedades cultivadas, até então consideradas como resistentes ou tolerantes à doença.

Considerações Finais

O manejo integrado das principais doenças do cacaueiro

- **Melhoramento genético:** para produção e para resistência às principais doenças do cacaueiro;
- **Manejo cultural**: adequação do calendário de poda fitossanitária; raleamento de sombra; condução da copa das árvores; drenagem adequada;
- **Controle biológico**: novos potenciais agentes biocontroladores; biofungicida (Tricovab);
- **Controle químico**: medida emergencial e complementar;
- **Óleos essenciais**: indutores de resistência

Título: Cultivo De Cacau A Pleno Sol No Norte Do Estado Do Espírito Santo, Características Fitotécnicas E Fitopatológicas De Diferentes Genótipos De Cacaueiro Em Sistema Alternativo De Cultivo

16 genótipos diferentes

CPDI - Linhares-ES

FAPES
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO

CEPLAC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DOCETE OMNES GENTES
UFES CEUNES

Mudas enxertadas com novos clones

Título: Cultivo De Cacau A Pleno Sol No Norte Do Estado Do Espírito Santo, Características Fitotécnicas E Fitopatológicas De Diferentes Genótipos De Cacaueiro Em Sistema Alternativo De Cultivo.

Título: Cultivo De Cacau A Pleno Sol No Norte Do Estado Do Espírito Santo, Características Fitotécnicas E Fitopatológicas De Diferentes Genótipos De Cacaueiro Em Sistema Alternativo De Cultivo.

Título: Cultivo De Cacau A Pleno Sol No Norte Do Estado Do Espírito Santo, Características Fitotécnicas E Fitopatológicas De Diferentes Genótipos De Cacaueiro Em Sistema Alternativo De Cultivo.

Projetos Encaminhados - 2020

BANCO DE PROJETOS DA SEAG

Título do Projeto:

"Difusão de Tecnologias Comparativas entre **Dois Modelos de Cultivos** de Cacaueiros: Sistema de Policultivos/Consorciados (tipo Saf's) e Sistema de Cultivo a Pleno Sol no **Norte e Noroeste** do estado do Espirito Santo"

Tema da Pesquisa (Anexo I)*:	**Fruticultura**
Tipo de Pesquisa:	**( ) Pesquisa Básica (X) Pesquisa Aplicada (X) Inovação (X) Desenvolvimento (X) Transferência de Tecnologia**
Nome do(s) Município(s) e/ou localidade(s) onde a Pesquisa será realizada	

BANCO DE PROJETOS DO INCAPER

Título do Projeto:

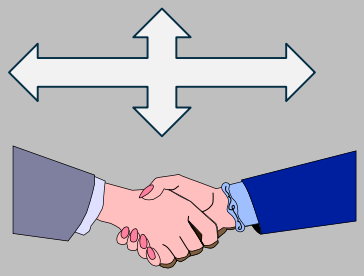
"Difusão de Tecnologias Comparativas entre **Três Modelos de Cultivos** de Cacaueiros: Sistema de Policultivos/Consorciados Sistema de Cultivo em SAFs e Sistema de Cultivo a Pleno Sol no **Norte** do Espirito Santo" – **CPDI - Linhares-ES**

12 MUNICIPIOS
São G. da Palha
Colatina
Marilândia
Rio Bananal
Vila Pavão/ Nova Venécia
Aracruz
Linhares
Sooretama
Jaguaré
São Mateus
Vila Valério
Pinheiros

ESTAMOS PREPARADOS PARA ESSA GUERRA ?

Vassoura-de-bruxa

Bulba floral



Podridão-parda

MONILÍASE

Obrigado pela atenção !!!

Contato

(27) 3371- 4659/4670

enilton@incaper.es.gov.br

Pesquisador - Incaper

Enilton Nascimento de Santana

Engº Agrº – *DSc*. em Fitopatologia

Resp. Técnico do Laboratório de Fitopatologia – CPDI Centro Norte – Linhares- ES