

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Centro de Pesquisas do Cacau



UM BOM CAMINHO

BOLETIM TÉCNICO Nº 191

VASSOURA-DE-BRUXA, EVOLUÇÃO DO FUNGO E NECESSIDADE DE REMOÇÃO DAS PARTES AFETADAS EM CLONES RESISTENTES

Karina Perez Gramacho

José Luis Pires

Wilson Vanderlei Lopes

José Luiz Bezerra

2008

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministro: Reinhold Stephanes

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Gustavo Costa de Moura

Superintendência Regional da Bahia (SUEBA)

Superintendente: Geraldo Dantas Landim

Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)

Chefe: Jonas de Souza

Centro de Extensão (CENEX)

Chefe: Cloildo Guanaes Mineiro

Superintendência Regional de Rondônia (SUERO)

Superintendente: Francisco das Chagas R. Sobrinho

Superintendência Regional do Pará (SUEPA)

Superintendente: Jay Wallace da Silva Mota

Vassoura-de-bruxa necessidade de remoção das partes afetadas

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau

ISSN 0100-0845

**VASSOURA-DE-BRUXA, EVOLUÇÃO DO
FUNGO E NECESSIDADE DE REMOÇÃO
DAS PARTES AFETADAS EM CLONES
RESISTENTES**

Karina Perez Gramacho
José Luis Pires
Wilson Vanderlei Lopes
José Luiz Bezerra

BOLETIM TÉCNICO N° 191

Ilhéus - Bahia

2008

CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU - (CEPEC)

Chefe: Jonas Souza

Comissão de Editoração: José Luiz Bezerra, Miguel A. Moreno-Ruiz e Milton Macoto Yamada

Editor: Miguel Antonio Moreno-Ruiz

Assistentes de Editoração: Jacqueline C. C. do Amaral e Selenê Cristina Badaró

Normalização de referências bibliográficas: Maria Christina de C. Faria

Editoração eletrônica: Selenê Cristina Badaró

Apoio financeiro: CEPLAC

Endereço para correspondência:

CEPLAC/CEPEC/SIDOC

Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil

Telefone/Fax: (73) 3214 - 3218

E-mail: agrotrop@cepec.gov.br

Tiragem: 400 exemplares

F
633.7442
G745

GRAMACHO, K. P.; PIRES, J. L.; LOPES, U.V. e BEZERRA, J. L.
2008. vassoura-de-bruxa, evolução do fungo e necessidade de
remoção das partes afetadas em clones resistentes. Ilhéus, CEPLAC/
CEPEC. Boletim Técnico nº 191. 12p.

1. *Theobroma cacao* - Doença fúngica - Vassoura-de-bruxa - Ilhéus - Bahia.
2. *Theobroma cacao* - Clone - Resistência à doença - Ilhéus - Bahia. I. Título. II. Série.

SUMÁRIO

1. RESUMO	5
2. ABSTRACT	6
3. INTRODUÇÃO	7
4. CONCLUSÃO	10
5. LITERATURA CITADA	11

VASSOURA-DE-BRUXA, EVOLUÇÃO DO FUNGO E NECESSIDADE DE REMOÇÃO DAS PARTES AFETADAS EM CLONES RESISTENTES

*Karina Perez Gramacho¹; José Luis Pires¹; Uilson Vanderlei Lopes¹;
José Luiz Bezerra¹*

1. RESUMO

O elemento central do programa de melhoramento do cacauero do CEPEC, em respeito à vassoura-de-bruxa, é a inclusão, nas áreas de cultivo, de fatores de resistência distintos dos até então utilizados (Scavina6) e a associação de genes de resistência para ampliar sua durabilidade, dificultando assim a evolução do patógeno. Ilustrando esta necessidade tem-se que descendentes do clone Scavina mostraram um significativo aumento na incidência da doença e, buscando analisar a possibilidade de ocorrência de diferenciação genética entre isolados de *Crinipellis pernicioso* que se desenvolvem sobre genótipos susceptíveis e resistentes, foram amostradas vassouras vegetativas e de almofadas florais em 7 acessos de cacaueros selecionados de acordo com sua resposta à doença, origem, distâncias genéticas e marcas típicas da principal fonte de resistência à vassoura-de-bruxa, o Scavina. Para estes, foi observada uma clara tendência de agrupamento de acordo com a resistência (isolados originários dos clones suscetíveis x isolados originários de clones resistentes) comprovando as diferenças genéticas. Assim, é previsível que nas áreas comerciais cultivadas com descendentes de Scavina venha a ocorrer pressão de seleção para os tipos diferenciados do fungo, de maior eficiência na infecção destes materiais, que teriam sua frequência aumentada e, conseqüentemente, produziriam danos cada vez maiores, caso estes tipos mais bem sucedidos não sejam impedidos de produzir descendentes. **Daí a extrema necessidade de se efetuar um controle minucioso de vassouras nas áreas cultivadas com os materiais resistentes, evitando que estas venham a esporular.**

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, doença fúngica, *Crinipellis pernicioso*.

¹CEPEC/CEPLAC, Itabuna, Bahia, Brasil

2. ABSTRACT

Witches' broom, fungal evolution and the need for pruning diseased parts from resistant clones

The main demand for cacao breeding to witches' broom disease of cacao is to accumulate, in plantations, resistant genes or QTLs from different sources of resistance (other than SCA6). Therefore, increasing the durability of resistance in plantations, it is essential to have available sources of resistance that carry different genes to block the evolution process of the pathogen population. To attain this type of resistance. Studying 300 genotypes, from CEPEC's germplasm collection, with molecular markers, it was shown that the genotypes resistant to witches' broom are as diverse as the whole population of genotypes in the collection, which in some way represents the whole diversity existing in the species *Theobroma cacao*. A similar study, with 70 other genotypes, and also using molecular markers, showed a similar pattern. These two studies show the potential of existing different genes of resistance to witches' broom among genotypes currently available in collections in Latin America, thus, available for breeding through recurrent selection for durable resistance. Further studies in Brazil showed that strains of *C. perniciosa* occurring in the main source of resistance used to develop the resistant varieties recommended for planting are genetically different from the ones collected from local genotypes. Also, temporal studies have shown a significant increase in disease severity in progenies of the main source of resistance (Scavina) as well as in varieties recommended to farmers and derived from that source. Both elements considered together show that the fungus is adapting to and overcoming the Scavina's resistance. Therefore, it is highlighted the need for a meticulous managed of brooms derived from resistant clones to avoid increase in selection pressure on these different fungal genotypes, therefore, avoiding sporulation.

Key word: *Theobroma cacao*, disease, *Crinipellis perniciosa*.

3. INTRODUÇÃO

A introdução da vassoura-de-bruxa no Sul da Bahia, principal área produtora do país, em 1989, conduziu, em associação com baixos preços internacionais do produto, câmbio desfavorável da moeda para o setor exportador e um período de clima adverso à cultura, ao desenvolvimento de um processo que levou a uma ampla redução da produção nacional de cacau. Afortunadamente, a estrutura de pesquisa já estabelecida e os conhecimentos sobre a resistência do clone Scavina 6 permitiram, em pouco tempo, o lançamento de variedades resistentes à vassoura, mas todas elas com os principais fatores de resistência procedentes deste clone.

Assim, a questão central para o melhoramento do cacauzeiro na região passa a ser a necessidade de inclusão, nas áreas de cultivo, de fatores de resistência distintos dos até então utilizados e a associação de genes de resistência para ampliar sua durabilidade, dificultando a evolução do patógeno em respeito ao incremento de sua eficiência na produção de danos. Foram, então, identificadas novas fontes de resistência, analisadas as que poderiam oferecer genes diferentes, e desenvolvidos os processos necessários para a produção das novas gerações de variedades comerciais, com maior nível e durabilidade de resistência.

O fungo, por sua vez, também, vem passando por processos evolutivos de adaptação, o que torna vital a necessidade de se controlar, com especial zelo no campo, a produção de esporos a partir de infecções em materiais resistentes para cercear o ciclo evolutivo do fungo e dificultar o aumento da frequência de tipos mais agressivos.

Esta adaptação pode ser ilustrada pelo estudo das distâncias (diferenças) genéticas entre amostras do fungo causador da doença vassoura-de-bruxa. Em uma analogia com animais poderíamos dizer que foram conduzidas às etapas: verificação e medição de diversas características do animal: altura, peso, cor da pelagem, dos olhos, etc., só que no caso específico de *Crinipellis pernicioso* às medições foram feitas em nível de DNA, verificando-se a existência ou não, de segmentos específicos desta molécula ;dimensionamento das diferenças entre cada par de amostras em todas as combinações possíveis (determinações numéricas do quão parecido ou diferente eram os pares); e finalmente, a partir da matriz de diferenças, por procedimentos matemáticos apropriados, elaboração de uma figura que gerasse o mínimo possível de distorção em relação a esta matriz original.

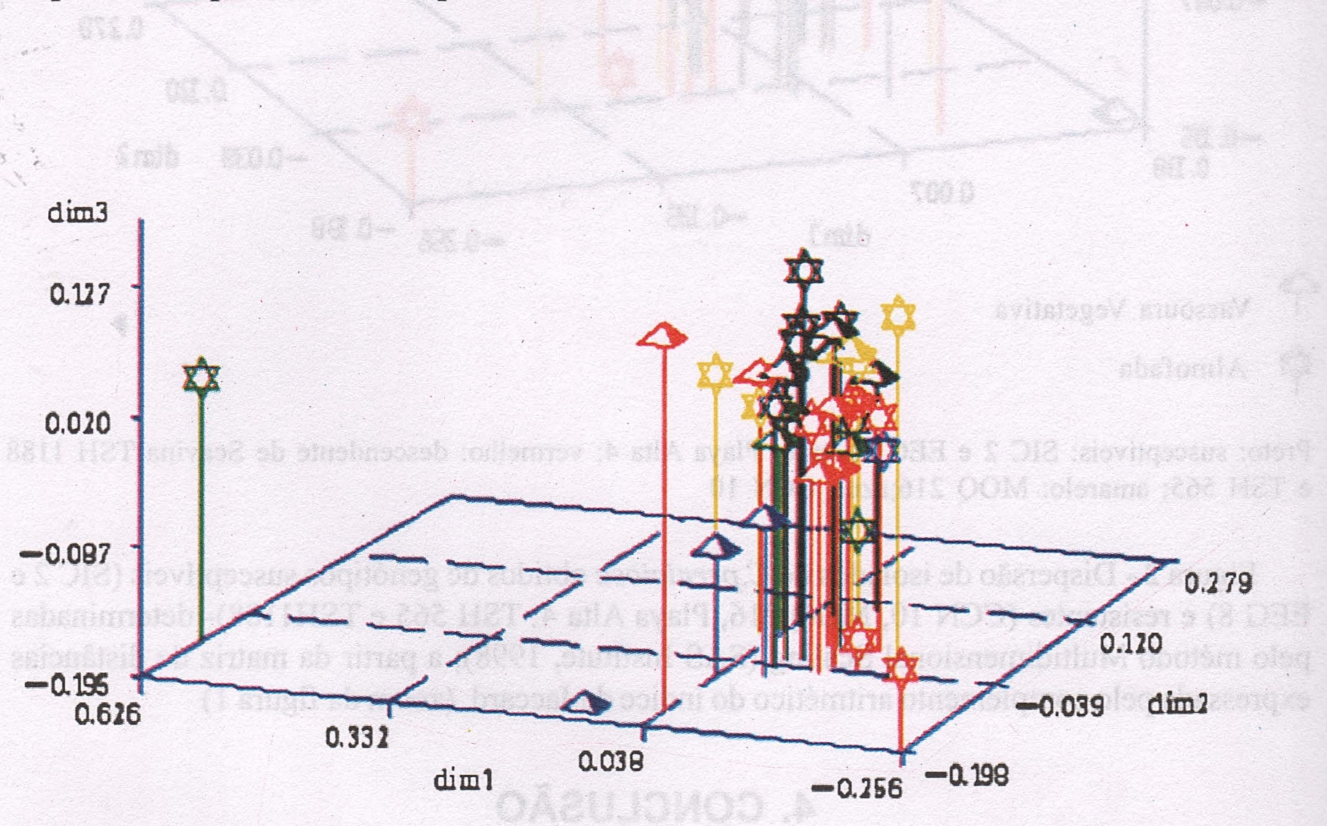
Assim, buscando analisar a possibilidade de ocorrência de diferenciação genética entre isolados de *C. pernicioso* que se desenvolvem sobre genótipos susceptíveis e resistentes, foram amostradas vassouras vegetativas e de almofadas florais em 7 acessos de cacauzeiros selecionados de acordo com sua resposta à doença, origem, distâncias genéticas e marcas típicas da principal fonte de resistência à vassoura-de-bruxa, o Scavina. Foram, então, contemplados materiais com possibilidade de possuírem diferentes genes de resistência: CCN 10, MOQ 216, Playa Alta 4, TSH 565, TSH 1188, e materiais susceptíveis (SIC 2 e EEG 8), todos provenientes do banco de germoplasma do Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC). Destes, foram obtidos 40 isolados de *C. pernicioso* a partir de vassouras vegetativas e de almofadas florais, no mesmo período e locais.



O clone Playa Alta 4 é um material do tipo “Criollo”; o MOQ 216 parece proceder da variedade nacional do Equador; os TSHs descendem de Scavina e o CCN 10 tem a origem de sua resistência não adequadamente definida, podendo derivar de um material denominado “Canelos”, não preservado e, provavelmente, coletado no oriente do Equador, enquanto os dois materiais susceptíveis são representantes das variedades tradicionais da Bahia e Espírito Santo.

Foram verificados 54 segmentos específicos de DNA que ocorreram em algumas amostras e não ocorreram em outras, para os 40 isolados testados, o que permitiu uma clara diferenciação entre aqueles procedentes dos representantes das variedades tradicionais e os procedentes de genótipos resistentes, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2, sendo a segunda uma ampliação da primeira. Nestas, observa-se uma clara tendência de agrupamento dos isolados originários dos clones susceptíveis e, considerando que a amostragem de vassouras em materiais susceptíveis, representa as variedades locais, deve capturar os tipos mais frequentes do patógeno, temos que estes tipos mais frequentes mostram-se ineficientes para infectar os genótipos resistentes, visto que os isolados destes tendem a ser distintos. Analogamente, se a amostragem nos clones resistentes abarca, tão somente, elementos distintos dos tipos mais frequentes do patógeno, há indicação de que, para uma maior eficiência de infecção nestes materiais, o patógeno necessita de alterações genéticas, e estas alterações estão sendo produzidas.

Não há, ainda, indicativos claros de especialização e os conjuntos de isolados provenientes de cada genótipo não formam agrupamentos definidos. Ao contrario, apresentam maior variação, como se estivessem capturando variabilidade do patógeno (também não houve agrupamento para o tipo de vassoura: vegetativa ou de almofada floral). No entanto, os isolados de CCN parecem ocupar uma faixa de dispersão diferente da preenchida pelos TSH.

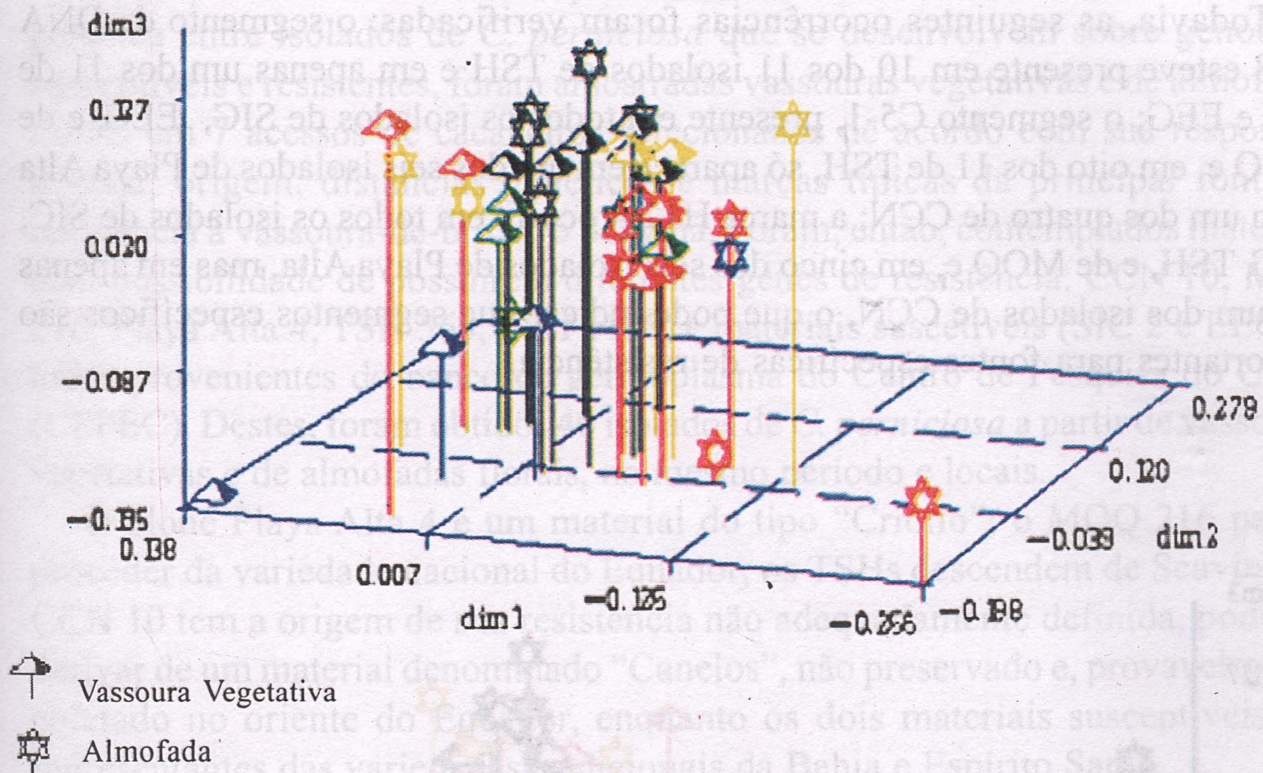
Todavia, as seguintes ocorrências foram verificadas: o segmento de DNA 17-8 esteve presente em 10 dos 11 isolados de TSH e em apenas um dos 11 de SIC e EEG; o segmento C5-1, presente em todos os isolados de SIC, EEG, e de MOQ e, em oito dos 11 de TSH, só aparece em um dos seis isolados de Playa Alta e em um dos quatro de CCN; a marca H12-4 ocorre em todos os isolados de SIC, EEG, TSH, e de MOQ e, em cinco dos seis isolados de Playa Alta, mas em apenas em um dos isolados de CCN, o que pode indicar que segmentos específicos são importantes para fontes específicas de resistência.



-  Vassoura Vegetativa
-  Almofada

Preto: susceptíveis: SIC 2 e EEG 8;verde: Playa Alta 4; vermelho: descendente de Scavina TSH 1188 e TSH 565; amarelo: MOQ 216;azul: CCN 10

Figura 1 - Dispersão de isolados de *C.perniciosa* obtidos de genótipos susceptíveis (SIC 2 e EEG 8) e resistentes (CCN 10, MOQ 216, Playa Alta 4, TSH 565 e TSH1188) - determinadas pelo método Multidimensional Scaling (SAS Institute, 1998); a partir da matriz de distâncias expressada pelo complemento aritmético do índice de Jaccard.



Preto: susceptíveis: SIC 2 e EEG 8; verde: Playa Alta 4; vermelho: descendente de Scavina TSH 1188 e TSH 565; amarelo: MOQ 216; azul: CCN 10

Figura 2 - Dispersão de isolados de *C. perniciosus* obtidos de genótipos susceptíveis (SIC 2 e EEG 8) e resistentes (CCN 10, MOQ 216, Playa Alta 4, TSH 565 e TSH1188)- determinadas pelo método Multidimensional Scaling (SAS Institute, 1998); a partir da matriz de distâncias expressada pelo complemento aritmético do índice de Jaccard. (zoom da figura 1)

4. CONCLUSÃO

É previsível que nas áreas cultivadas com os materiais resistentes de um dado tipo, exemplo descendentes de Scavina, venha a ocorrer pressão de seleção para os tipos diferenciados do fungo de maior eficiência na infecção destes materiais, que teriam sua frequência aumentada e, conseqüentemente, produziriam danos cada vez maiores, caso estes tipos mais bem sucedidos não sejam impedidos de produzir descendentes. **Daí a extrema necessidade de se efetuar um controle minucioso de vassouras nas áreas cultivadas com os materiais resistentes, evitando que estas venham a esporular.** Recomenda-se, então, o controle biológico através do fungo *Trichoderma stromaticum* (TRICOVAB), que impede a esporulação do *C. perniciosus* e sua sobrevivência nos restos culturais infectados, eliminação das vassouras secas e frutos infectados e, em casos excepcionais, com maiores níveis de infecção, a aplicação de fungicida sistêmico/erradicante (Folicur).

4. LITERATURA CITADA

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT User's Guide. Release 6.03. Cary, NC: SAS Institute Inc, 1028 p., 1996.

