



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU



SELEÇÃO DE PLANTAS DE CACAU RESISTENTES À VASSOURA DE BRUXA

Luiz Roberto Martins Pinto
José Luis Pires

BOLETIM TÉCNICO Nº 181

1998

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro: Francisco Sérgio Turra

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Hilton Kruschewsky Duarte

Superintendência Regional da Bahia e Espírito Santo (SUBES)

Superintendente: Francisco Carlos Ferreira Leite

Centro de Pesquisas do Cacau - (CEPEC)

Chefe: Raúl René Meléndez Valle

Serviço de Pesquisas

Chefe: Jonas de Souza

Serviço de Suporte Técnico

Chefe: José Marques Pereira

Centro de Extensão - (CENEX)

Chefe: Ebiezel Nascimento Andrade Filho

Superintendência Regional da Amazônia Ocidental (SUPOC)

Superintendente: João Valério da Silva Filho

Superintendência Regional da Amazônia Oriental (SUPOR)

Superintendente: Ademir Conceição Carvalho Teixeira



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU

ISSN 0100-0845



SELEÇÃO DE PLANTAS DE CACAU RESISTENTES À VASSOURA DE BRUXA

Luiz Roberto Martins Pinto
José Luis Pires

BOLETIM TÉCNICO Nº 181

Ilhéus - Bahia
1998

CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU - (CEPEC)

Chefe: Raúl René Meléndez Valle

SERVIÇO DE PESQUISAS

Chefe: Jonas de Souza

SERVIÇO DE SUPORTE TÉCNICO

Chefe: José Marques Pereira

Comissão de Editoração: Lícia Margarida Gumes Lopes (Coordenadora), Paulo dos Santos Terra, Miguel Moreno Ruiz, José Luiz Bezerra e Milton Makoto Yamada.

Editores: Paulo dos Santos Terra e Miguel Moreno Ruiz

Normalização de Referência Bibliográfica: Lícia Margarida Gumes Lopes

Editoração eletrônica : Jacqueline C.C. do Amaral

Endereço para Correspondência:

CEPLAC/CEPEC/SIDOC

Caixa Postal 7

45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil

Telefone: (073) 214-3217

Fax: (073) 214 - 3218

E-mail: sidoc@ceplac.gov.br

Tiragem: 1200 exemplares

F

633.74121

P659 PINTO, L.R.M. e PIRES, J.L. 1998. Seleção de plantas de cacau resistentes à vassoura-de-bruxa. Ilhéus. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico no 181. 35p.

1. Theobroma cacao - Melhoramento genético.
2. Theobroma cacao - Fungo - *Crinipellis pernicioso*.
3. Theobroma cacao - Doença fúngica - Vassoura-de-bruxa. I. Pires, J.L., colab. II. Título.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. BASE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA	7
3. AS VARIEDADES CLONAIIS GERADAS PELA PESQUISA	14
4. A VARIEDADE “THEOBAHIA” COMO FONTE DE PROPÁGULO	18
5. SELEÇÃO DE PLANTAS RESISTENTES REALIZADA NA PRÓPRIA FAZENDA	19
5.1. Generalidades	19
5.2. Seleção para resistência à vassoura-de-bruxa	20
5.2.1. <i>Escolha do local e fatores ambientais influenciadores</i>	20
5.2.2. <i>Escolha do material genético</i>	21
5.2.3. <i>Resistência nos lançamentos, almofadas e frutos</i>	21
5.3. Seleção para produtividade - efeito local	21
5.4. Incompatibilidade sexual das plantas selecionadas	24
5.5. Cartão de referência para a seleção de plantas resistentes e produtivas	24
5.5.1. <i>Generalidades</i>	24
5.5.2. <i>Escolha do local</i>	25
5.5.3. <i>Características de resistência</i>	25

5.5.4. <i>Porte e vigor da planta</i>	26
5.5.5. <i>Características de produção</i>	27
5.5.6. <i>Características físicas e químicas das amêndoas</i>	28
5.5.7. <i>Avaliação da incompatibilidade sexual</i>	28
6. MANEJO DA PLANTA SELECIONADA	28
7. ACOMPANHAMENTO DAS PLANTAS SELECIONADAS	29
7.1. Cadastramento	29
7.2. Acompanhamento da produção	29
8. ETAPAS SUBSEQUENTES	29
9. LITERATURA CONSULTADA	30

SELEÇÃO DE PLANTAS RESISTENTES À VASSOURA-DE-BRUXA

Luiz Roberto Martins Pinto

José Luis Pires

Resumo

A vassoura-de-bruxa, doença do cacauero de grande importância econômica devido aos prejuízos que tem causado à lavoura, é de controle cultural ou químico bastante oneroso e com resultados duvidosos quando as práticas não são realizadas sob rigoroso acompanhamento técnico e com a economicidade comprometida quando a produtividade não é elevada. O melhoramento genético do cultivo tem se mostrado uma alternativa viável para o controle da doença. Além de utilizar as variedades resistentes desenvolvidas e recomendadas pela CEPLAC é possível fazer a seleção de plantas que apresentem níveis aceitáveis de resistência e de elevada produtividade nas propriedades, considerando que as lavouras de cacau hoje existentes (notadamente aquelas formadas com sementes híbridas) apresentam grande diversidade genética. Associando a seleção de cacaueros resistentes e produtivos com a prática da enxertia, é possível ao agricultor renovar sua lavoura, substituindo a copa suscetível por outra resistente e, em dois ou três anos, alcançar os padrões tradicionais de produtividade e obter os resultados sociais e financeiros desejados, podendo-se atingir níveis quatro a cinco vezes superior, seis a oito anos após a enxertia.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, vassoura-de-bruxa, resistência à doença, melhoramento genético

Summary

The witches broom disease of cacao cause serious damage to cacao plantations. The results of cultural and chemical control are not reliable when the practice is not done properly and are not viable economically when the productivity is low. A viable alternative to disease control is the breeding for resistance. Besides the utilization of resistant varieties developed and recommended by CEPLAC, it is possible to select plants in the field with acceptable level of resistance and high productivity, considering that cacao plantations existent today (especially hybrid seeds) possess a great genetic diversity. By multiplying there selections through grafting it is possible for farmers to renew their plantations, replacing susceptible canopies by resistant ones. Higher productivity, good social and financial returns will be reached within 2 to 3 years. It is possible to obtain a productivity 4 to 5 times the traditional yield about 6 to 8 years after grafting.

Key Words: *Theobroma cacao*, witches broom, disease resistance, breeding

1. INTRODUÇÃO

A cultura do cacau tem sido, durante décadas, um dos mais importantes fatores do desenvolvimento econômico do Estado da Bahia e produto de relevo na produção agrícola da região Amazônica. No entanto, nos últimos anos, os baixos preços do produto no mercado internacional, os fatores climáticos adversos e principalmente o alastramento da doença denominada "vassoura-de-bruxa" causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa*, na região cacaueira baiana levaram ao arrefecimento da cultura. Como consequência, reduziram-se em milhares de unidades os postos de trabalho e iniciou-se um intenso processo de substituição de áreas da lavoura por pastagens, principalmente, destruindo os remanescentes da mata atlântica, que eram preservados com o objetivo de proteger o cacau da exposição direta ao sol.

O controle da doença atualmente recomendado (remoção de vassouras e a aplicação de cobre) não leva a retornos adequados em situações onde a produtividade é baixa. Assim sendo, o controle genético da enfermidade com uso de variedades resistentes e com elevada produtividade e qualidade adequada é necessário como meio de obter uma melhor relação custo/benefício, preservando a cacaucultura (e por vias de consequência a mata atlântica) na região, que tem potencialidade agrícola preferencial para as culturas perenes.

As variedades clonais resistentes à Vassoura-de-bruxa assumem especial importância neste contexto. Elas podem promover o aumento da produtividade e a redução dos custos uma vez que o menor porte das plantas e a sua resistência propiciarão menor utilização de mão-de-obra para as remoções das vassouras e menor gasto com fungicidas, facilitando ainda as demais práticas agrícolas - colheitas, podas, aplicação de insumos agrícolas. É, portanto, um insumo essencialmente ecológico.

Utilizando-se as variedades clonais em consonância com a prática da enxertia podem ser recuperadas as lavouras decadentes devido ao ataque intenso da Vassoura-de-bruxa, através de mudas enxertadas (repovoamento ou adensamento de plantas) ou da substituição de copas suscetíveis pela enxertia dos cacaueiros safreiros, no tronco ou brotos basais, aproveitando o sistema radicular e tornando as lavouras comercialmente rentáveis a partir do segundo ano após a enxertia.

Neste sentido há três opções ao agricultor: a primeira é a utilização

das variedades clonais selecionadas e recomendadas pelo Centro de Pesquisas do Cacau, da CEPLAC; a segunda é a utilização de propágulos obtidos na variedade seminal denominada "Theobahia", distribuída pela CEPLAC desde 1995; e a terceira, é a seleção de cacaueiros resistentes na própria fazenda ou em fazendas vizinhas. Neste último caso, em especial, existem os riscos de não se alcançarem os elevados índices de produtividade das variedades recomendadas pela pesquisa, mas o agricultor terá ganhos de produção, preservará o seu patrimônio e reduzirá os custos com a remoção de vassouras, enquanto não tiver à sua disposição quantidade suficiente de propágulos das variedades melhoradas (primeira opção).

2. BASE GENÉTICA DA RESISTÊNCIA

Os primeiros esforços no sentido de encontrar fontes de resistência à *C. perniciosa* em populações de cacau foram desenvolvidos por Stell (1933) e por Pound (1938). Estes trabalhos tiveram início no Equador, onde várias plantas oriundas de tipos de cacau diferentes das populações nativas do cacau Nacional foram encontradas livres da doença. Foram coletadas sementes de polinização aberta de plantas selecionadas e novos plantios foram estabelecidos com esse material. As populações segregantes foram examinadas e escolhidos "seedlings" que sob condições de infecção em viveiro não apresentavam sintomas da doença. Desta seleção, cerca de 1,5 milhões de mudas, indivíduos ou genótipos, foram plantadas em 1933 e observadas nos anos subseqüentes, verificando que neste campo a incidência da doença era inferior à encontrada nas plantações antigas.

Com base nas informações do Equador, trabalho similar foi realizado em Trinidad nas plantações locais de cacau. As pesquisas em melhoramento genético foram dirigidas para a produção de clones imunes, baseado na propagação vegetativa. Este conceito teve influência notável nas futuras investigações na área de melhoramento genético para resistência. A busca de plantas imunes não obteve o sucesso desejado, motivando Pound a realizar coletas de material no Equador nos locais antes reportados por Stell. Foram enviadas 80 seleções para Trinidad, as quais foram encontradas com baixo nível de infecção.

Em outra viagem ao Vale Amazônico Peruano, Pound em 1942-1943

coletou borbulhas das plantas que ainda se mantinham livres da doença, assim como de plantas encontradas também sem infecção nas margens do Rio Napo. Desta coleta foram feitas duas coleções, uma delas mantida em Iquitos, no Peru, e outra em Trinidad.

As descendências das seleções feitas nas 3 viagens foram observadas em relação à resistência à Vassoura-de-bruxa e à produtividade. Por se tratar de uma grande quantidade de famílias e indivíduos envolvidos neste trabalho, foi praticamente impossível realizar uma análise genética criteriosa das reações ao fungo. Também se admite que devido a preocupação de encontrar imunidade, algumas famílias foram desconsideradas do ponto de vista de resistência potencial.

De todo este trabalho, duas plantas de uma mesma família se destacaram por se apresentar consistentemente livres de infecção. Esta família foi designada SCA ou "Scavina" e as duas plantas selecionadas foram denominadas de SCA 6 e SCA 12 (Baker e Holliday, 1957).

O Centro de Pesquisas do Cacau, utilizando-se do clone Scavina 6,



Figura 1 - Clone SCA 6

tem distribuído a variedade seminal Theobahia (Scavina 6 x ICS 1), a partir de 1995, e cinco variedades clonais (a partir de 1997), para a modernização da lavoura através da enxertia. Não obstante, este clone tem participado das combinações híbridas distribuídas pela CEPLAC, notadamente nas décadas de 60 e 70. O clone SCA 6 tem características de ter porte pequeno, frutos e sementes pequenas, esgalhamento tendente para baixo, e apresenta, em cruzamento, boa capacidade geral de combinação para o caráter número de frutos



Figura 2 - Clone SCA 6.

por planta. Em relação a outros caracteres relacionados com produção, exceto em alguns casos, sua influência nos cruzamentos é negativa, gerando plantas com frutos e sementes pequenos.

Na Figura 5 estão apresentados os



Figura 3 - Clone SCA 12.

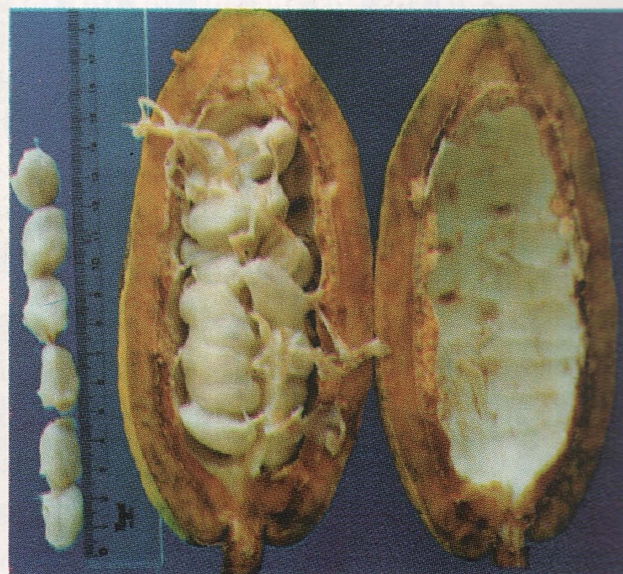


Figura 4 - Clone SCA 12.

resultados da avaliação das qualidades do clone SCA 6 e alguns de seus descendentes (e.g. TSA 644). Quando comparados com os demais progenitores, verifica-se que estes clones conferem às suas progênes boa resistência à Vassoura-de-bruxa.

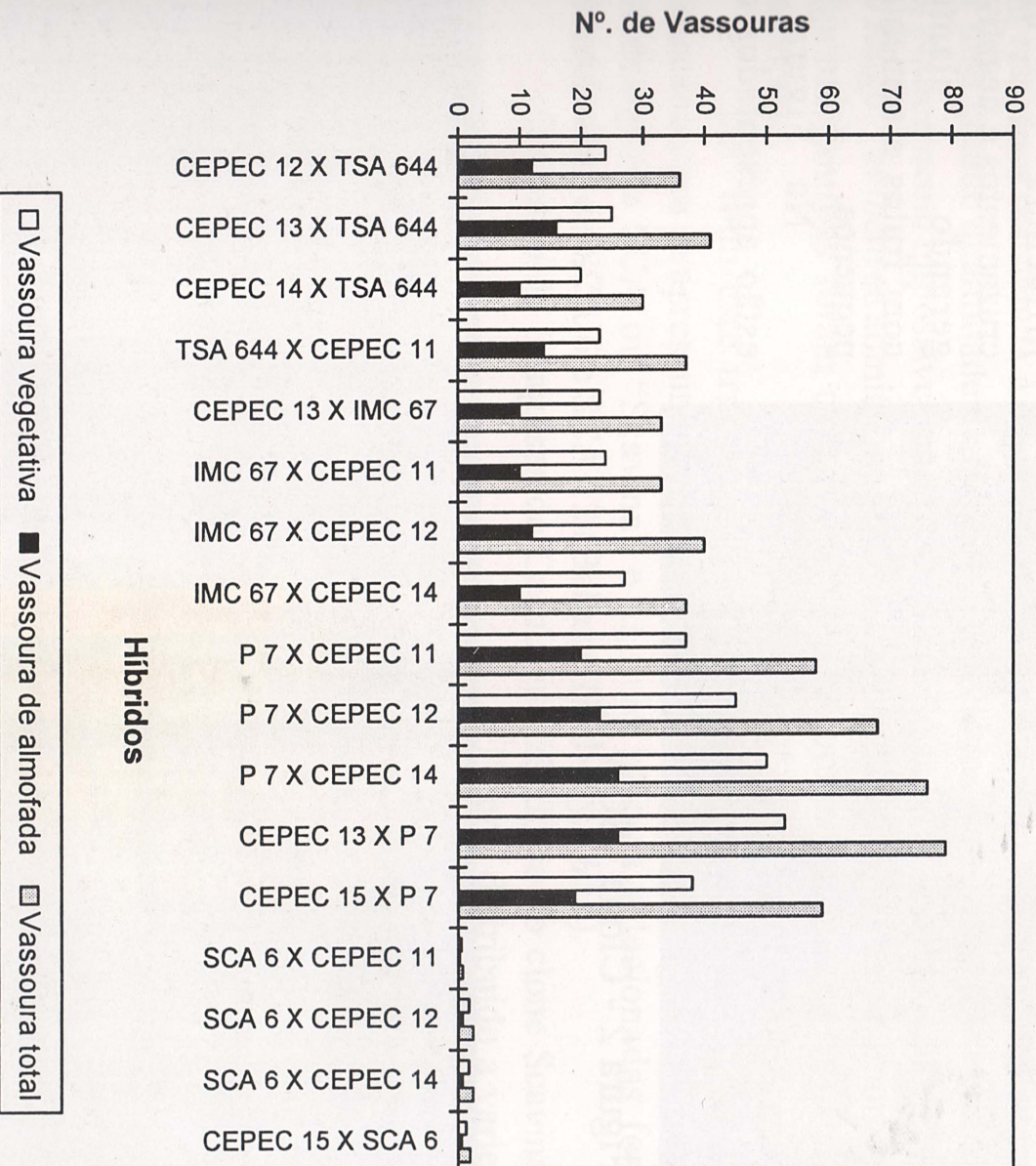


Figura 5 - Incidência natural de vassoura-de-bruxa em híbridos de cacauzeiros.

Uma outra fonte de resistência, também utilizada pela CEPLAC para a produção das variedades híbridas distribuídas aos agricultores, é o clone IMC 67, originário do Peru. Este clone representa produtividade média e boas características de fruto e semente, não apresentando, contudo, os mesmos padrões de resistência do clone SCA 6. Na Figura 6 observa-se que o IMC 67, em cruzamento, confere nível intermediário de resistência à Vassoura-de-bruxa, tanto para o caráter vassoura vegetativa quanto para vassoura na almofada.

Além destes dois clones, muitos outros com níveis de resistência variados participaram do programa de distribuição de sementes e tem suas progênes distribuídas nos plantios na região cacaueira Sul-baiana.

A possibilidade de seleção dentro de lavouras de cacau comum é pequena (Quadro 1). Não obstante, já foi observado um genótipo promissor quanto a resistência à Vassoura-de-bruxa selecionado em lavoura localizada no vale do Jequitinhonha (Pires et. al. 1996a, 1996b).

Considerando-se a variabilidade genética do fungo, é necessária a obtenção de novas fontes de resistência para a ampliação da diversidade em cultivo, para evitar a monocultura varietal, e para elevar o nível de estabilidade e de resistência (uma variedade que comporte um número maior de genes ligados à resistência terá esta resistência mais estável, sendo seu rompimento, por possíveis mutações do fungo, mais difícil)

Dentro desta linha concentram-se os trabalhos do CEPEC com metas de médio prazo. Um amplo conjunto de novas fontes de resistência já foi identificado (incluindo clones das séries Cruzeiro do Sul e RB, originárias do Acre, Ma, do Amazonas, Na e Pound do Peru, CCN do Equador, etc.) (Pires et. al 1996a, 1996b) e através da consideração das distâncias genéticas entre estas fontes, avaliadas em nível de DNA, vem sendo efetuados cruzamentos que visam a associação de genes de resistência. Plantas selecionadas dentro de progênes híbridas de antigos ensaios também estão sendo utilizadas para os mesmos propósitos, buscando-se o aproveitamento das estruturas já existentes para um rápido avanço de gerações. A partir da avaliação do desempenho geral de diversas famílias descendentes destas novas fontes de resistência será obtido um novo grupo de variedades, devendo os primeiros resultados estarem disponíveis para os agricultores nos próximos anos. Ainda, centenas de plantas foram selecionadas em diversas fazendas da região e, através de estudos em nível de DNA, serão identificadas as que descendem de Scavina e as que podem representar novas fontes de resistência.

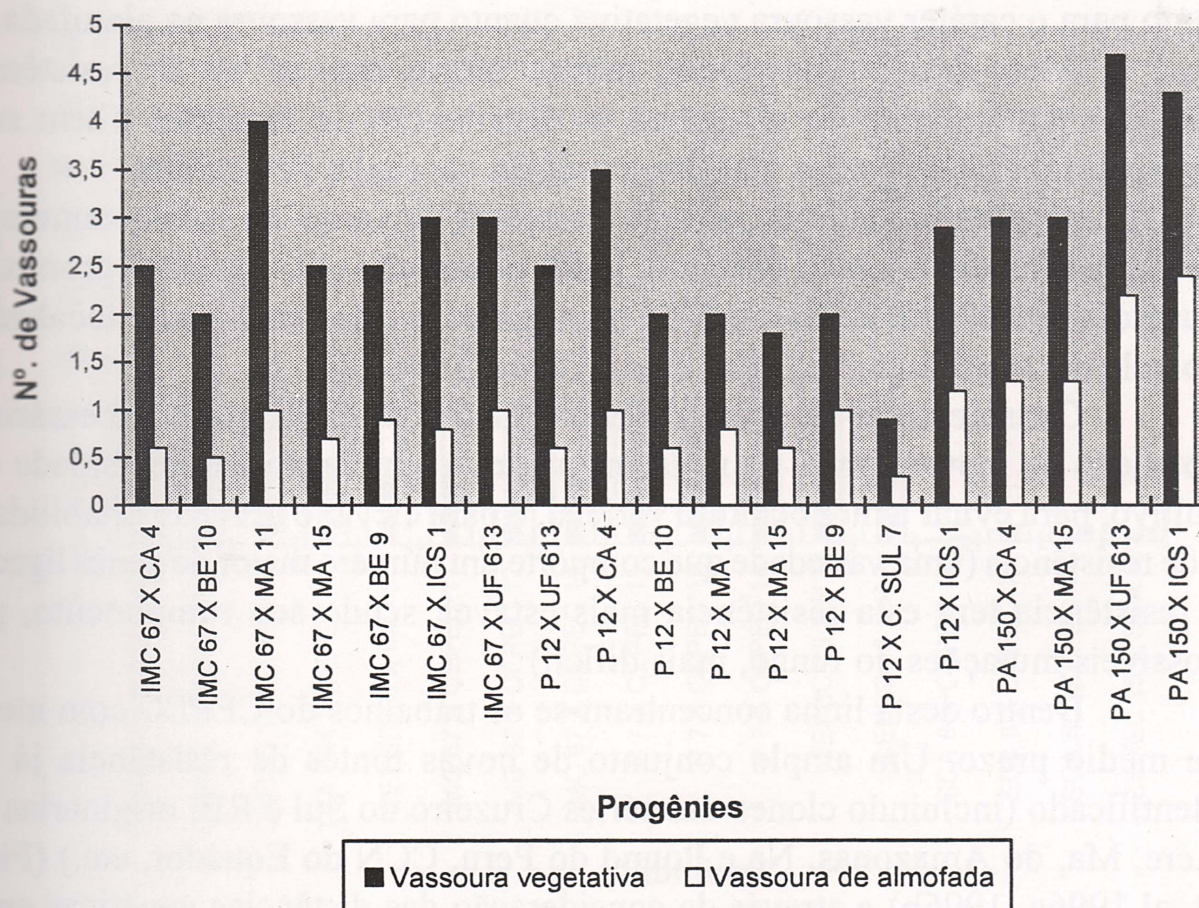


Figura 6 - Incidência natural de Vassoura-de-bruxa em híbridos de Cacaueiro. CEPEC, Itabuna, BA.

Plantas resistentes à vassoura-de-bruxa

Quadro 1- Valores médios de vassoura-de-bruxa na coleção de germoplasma do CEPEC.

Séries	Total de Vassouras/ planta	Vassouras Vegetativas/ planta	Vassouras de Almofadas/ planta	Origem da Série	Número de clones avaliados
Scavina	0,0	0,0	0,0	Peru	2
EET 1	0,2	0,2	0,0	Descendente SCA 6	5
TSH	0,3	0,3	0,0	Descendente SCA 6	3
TSA	1,6	1,1	0,4	Descendente SCA 6	6
CEPEC 1	4,4	1,8	1,6	Desconhecida	6
CSU	6,3	3,9	2,4	Brasil/Acre	12
CCN	13,3	8,0	5,3	Equador	4
OC	20,5	10,7	9,8	Venezuela	4
POUND	26,3	18,8	7,5	Peru	12
CAB	31,0	22,5	8,6	Brasil/Amazonas	5
Na	31,9	25,0	6,9	Peru	5
Ma	34,0	26,3	7,8	Brasil/Amazonas	6
Amazon	35,9	19,0	16,9	Peru	3
IMC	36,9	20,0	16,9	Peru	9
BE	40,5	27,3	13,2	Brasil/Pará	10
EET 2	41,1	32,4	9,3	Equador	11
PA	42,9	26,4	15,7	Peru	24
CEPEC 2	46,9	28,2	18,7	Descendente TSA644	21
RB	47,6	19,0	28,6	Brasil/Acre	19
ICS	54,4	26,4	28,0	Trinidad	18
CEPEC 3	54,8	37,7	17,1	Vários	131
SPA	55,7	32,3	23,4	Colômbia	5
GS	56,0	35,0	21,0	Granada	4
CA	59,2	39,5	19,5	Brasil/Amazonas	9
SGU	62,6	34,9	27,7	Guatemala	6
CC	70,6	49,9	20,7	Costa Rica	13
EEG	69,4	61,0	8,4	Brasil/E. Santo	13
CJ	75,2	48,5	26,7	Brasil/Amapá	7
SIAL	75,4	66,8	8,6	Brasil/Bahia	44
P	78,5	29,2	49,3	Mexico	5
RIM	79,1	26,5	52,26	Mexico	22
UF	79,1	36,4	42,7	Costa Rica	23
SIC	85,6	77,5	8,1	Brasil/Bahia	41
MÉDIA	53,7	36,0	17,7		



Figura 7- Clone IMC 67.

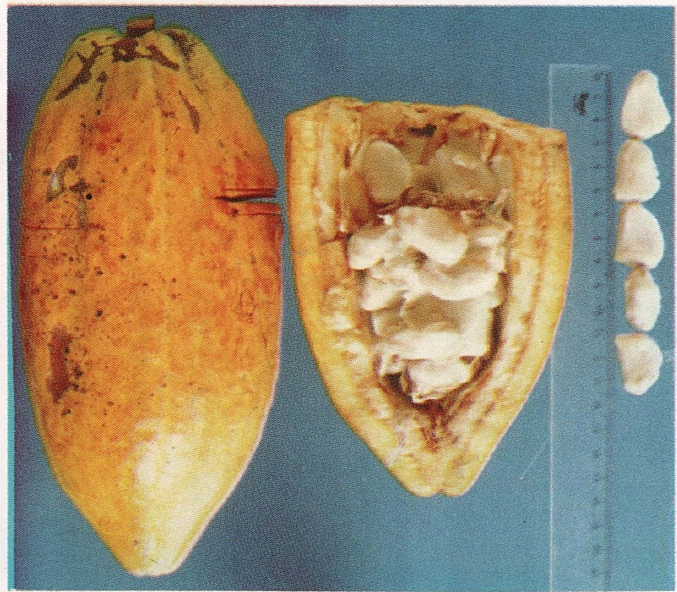


Figura 8 - Clone IMC 67.

3. AS VARIEDADES CLONAIS GERADAS PELA PESQUISA

Cinco variedades clonais estão sendo distribuídas pela CEPLAC (TSH 516, 565, 1188, CEPEC 42 e EET 397) para a modernização da lavoura através da enxertia ou para produção de mudas obtidas por estacas. Tais variedades têm como fonte de resistência o clone SCA 6 e não são imunes à doença, mas apresentam, nas condições ambientais do Sul da Bahia, elevada resistência (menor número de vassouras quando comparadas às variedades tradicionais). São dotadas, também, de excelente produtividade.

Estas cinco variedades são auto-incompatíveis, porém existe inter-compatibilidade entre elas de forma que o clone TSH 1188 poliniza todos os demais. O CEPEC 42 e o EET 397 polinizam o TSH 516, 565 e 1188 e o TSH 516 e 565 polinizam o TSH 1188, EET 397 e CEPEC 42. Portanto, quando em plantio ou em enxertia no campo, há necessidade de intercalar clones que se interpolinizam, para o sucesso do empreendimento.

O melhoramento genético e a geração de novos clones é um processo contínuo e a cada ano novas variedades serão colocadas à disposição dos agricultores.



Figura 9 - Clone TSH 516.

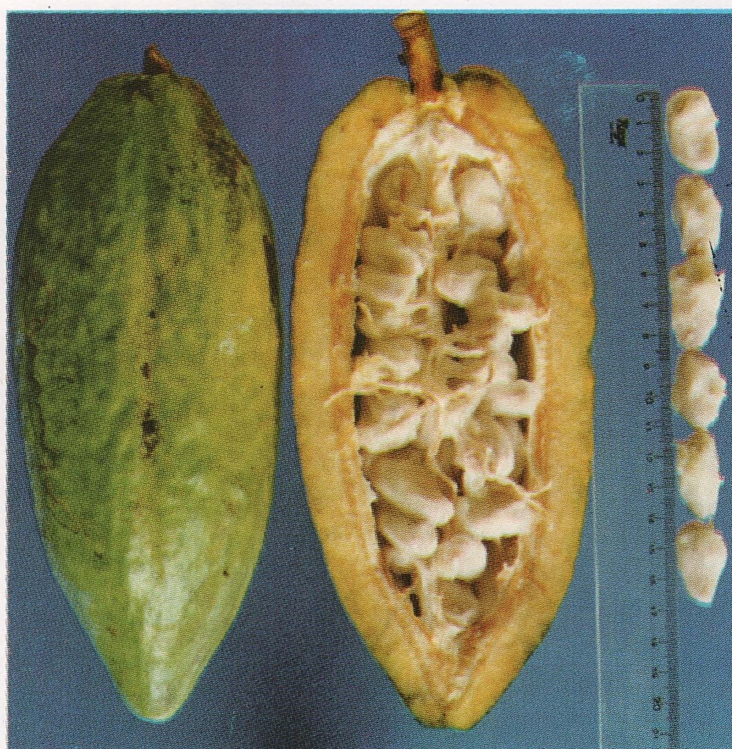


Figura 10 - Clone TSH 516.

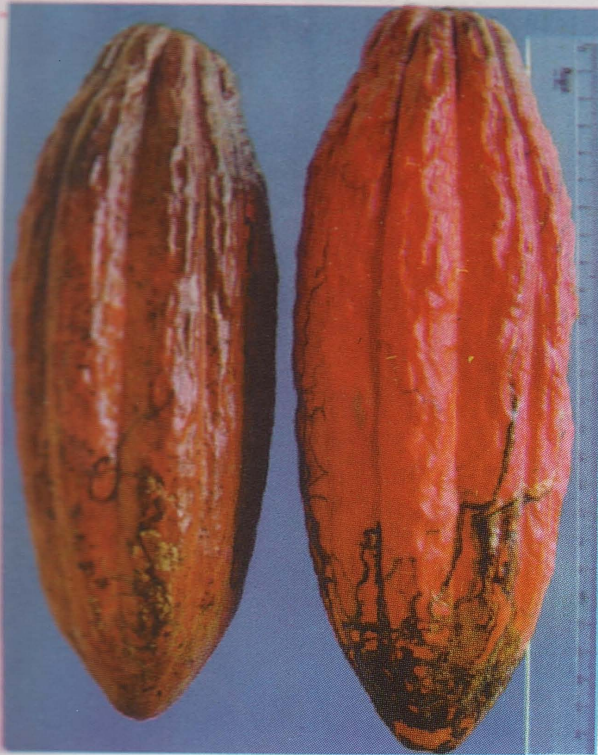


Figura 11 - Clone TSH 565.

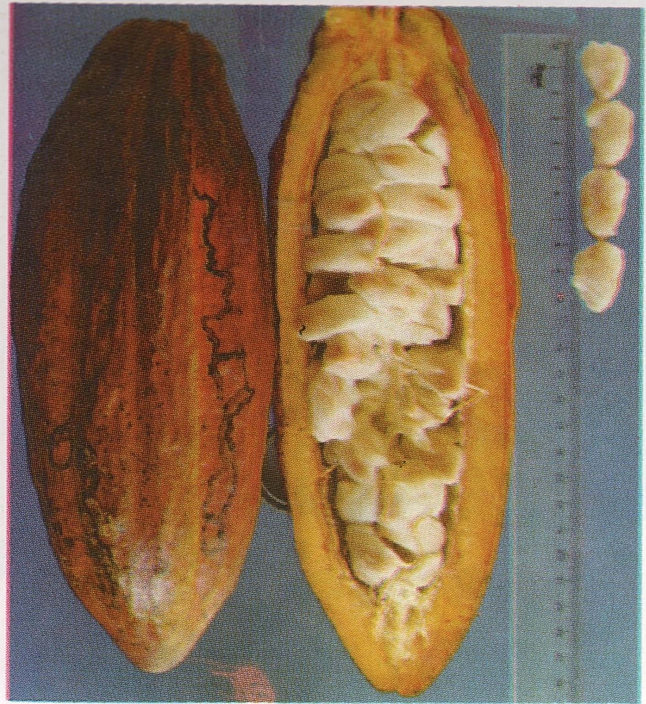


Figura 12 - Clone TSH 565.



Figura 13 - Clone TSH 1188.



Figura 14 - Clone TSH 1188.



Figura 15 - Clone CEPEC 42.

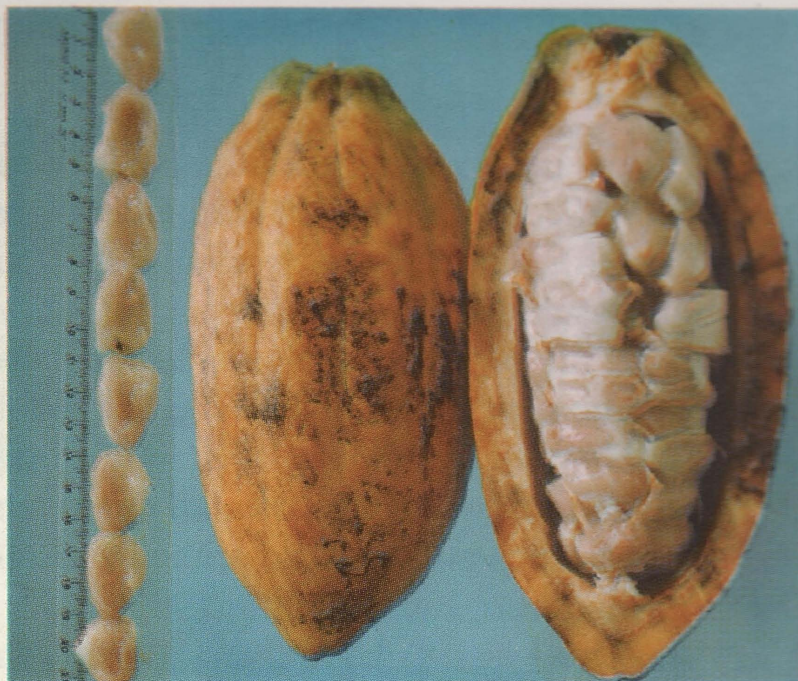


Figura 16 - Clone CEPEC 42.

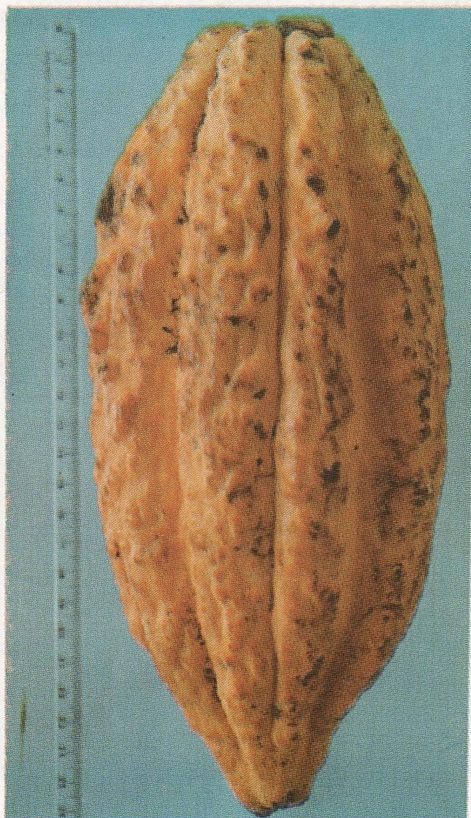


Figura 17 - Clone EET 397.



Figura 18 - Clone EET 397.

4. A VARIEDADE "THEOBABIA" COMO FONTE DE PROPÁGULO

Em um ensaio de avaliação sob as condições do CEPEC, a variedade Theobahia mostrou média de produção da ordem de 144 @/ha (2160 kg/ha), em 12 anos de avaliação (Quadro 2), enquanto famílias selecionadas da variedade comum apresentaram média de 80 @/ha (1200 kg/ha). Em um segundo ensaio, onde a tomada de dados iniciou-se a partir do 5º ano de produção, a variedade Theobahia produziu 179 @/ha (2685 kg/ha). Neste ensaio, onde as condições foram mais propícias, representantes da variedade comum em níveis de melhoramento genético inferiores aos dos utilizados no primeiro ensaio produziram 76 @/ha (1140 kg/ha) (Monteiro, Pires e Pinto, 1995).

Esta variedade, embora não seja imune à doença Vassoura-de-bruxa, apresenta, nas condições ambientais do Sul da Bahia, elevada resistência (menor número de vassouras quando comparadas às variedades tradicionais).

Desta forma, esta variedade híbrida produzida a partir de sementes, pode ser uma boa opção para o agricultor que já a possui em campo (ou que venha a plantá-la) para a retirada de propágulos, com vista à expansão de sua área enxertada, enquanto não tem em mãos quantidade suficiente de propágulos das variedades clonais melhoradas pelo CEPEC. Espera-se que, em média, as plantas obtidas por enxertia com os propágulos da variedade Theobahia tenha desempenho semelhante ao da variedade plantada por semente.

Nesta variedade, todas as plantas são auto-incompatíveis (não produzem frutos se receberem pólen dela própria) e formam dois grupos em relação à compatibilidade, podendo um grupo receber pólen do outro. Por esta razão, sugere-se a utilização de um número grande de matrizes para a reprodução vegetativa (enxertia) da variedade, de modo que se consiga uma mistura adequada (se forem usadas poucas matrizes estas podem ser do mesmo grupo, não havendo intercruzamento e, portanto, produção de frutos)

Para a substituição de copas com a variedade Theobahia, deve ser cultivado um jardim clonal voltado ao fornecimento de borbulhas e garfos; e a substituição das antigas variedades deve ser realizada utilizando uma mistura de material propagativo de diversas plantas do jardim clonal (mínimo de 50), com o objetivo de evitar problemas de incompatibilidade.

Quadro 2 - Dados de produção da variedade Theobahia.

LOCAL	PRODUÇÃO		PESO SEMENTE/ FRUTO
	Planta (Kg)	Hectare	
CEPEC 'A'	1.90 (84-90)	2110 (143@)	41.3
CEPEC 'B'	2.00 (77-82)	2227 (148@)	39.4
ALTAMIRA	2.25 (4 anos)	2504 (167@)	43.0
ALTA FLORESTA	1.72 (88-90)	1914 (128@)	44.8

5. SELEÇÃO DE PLANTAS RESISTENTES REALIZADA NA PRÓPRIA FAZENDA

5.1. Generalidades

Havendo a impossibilidade de serem atendidas as necessidades a respeito do número de propágulos das variedades clonais tolerantes à Vassoura-de-bruxa e não havendo quantidade suficiente de plantas da variedade "Theobahia" para a retirada de garfos e borbulhas, o agricultor tem como

alternativa a utilização de plantas tolerantes selecionadas em sua propriedade ou em propriedades vizinhas. Com isto, terá ganhos de produção, preservará o seu patrimônio e reduzirá os custos com a remoção de vassouras.



Se este processo for conduzido com a participação da CEPLAC

Figura 19 - Planta resistente e produtiva selecionada em fazenda

poderá constituir-se em uma das principais fontes de alimentação do programa de melhoramento genético do CEPEC, notadamente quanto à ampliação da coleção de germoplasma, ao desenvolvimento de variedades clonais e ao melhoramento de populações.

A possibilidade de sucesso deste empreendimento baseia-se no fato de que muitas progênies foram distribuídas para o plantio, utilizando-se os mais diversos clones como progenitores em combinações com os clones SCA 6 e seus parentes, IMC 67 e outros clones que apresentam boa resistência à Vassoura-de-bruxa. Como resultado destes cruzamentos, há a possibilidade de surgirem plantas heteróticas e produtivas que apresentem características de resistência, devido à capacidade geral ou específica de combinações entre estes progenitores. Desta forma, a seleção adequada destas plantas pode resultar em clones com resistência desejada e com alta produtividade.

5.2. Seleção para a resistência à Vassoura-de-bruxa

Quando se seleciona uma planta, procura-se em primeiro lugar, atender a dois requisitos básicos: produtividade e resistência à Vassoura-de-bruxa. Outros atributos relacionados com as características físicas e químicas das amêndoas podem ficar para uma etapa de melhor refinamento das plantas selecionadas.

Dentre estes dois caracteres principais, começa-se a seleção pela avaliação de sua resistência, por ser um caráter de menor complexidade, de maior herdabilidade e de menor possibilidade de erro no processo.

5.2.1. Escolha do local e fatores ambientais influenciadores



Figura 20 - Lavoura altamente infectada - Local ideal para seleção de plantas.

A eficiência no processo seletivo será maior em áreas com maior pressão de inóculo e, nestes casos, o período de avaliação pode ser menor. Portanto, deve-se começar o trabalho nas áreas da fazenda mais atacadas pela vassoura. Fatores de ambiente podem interferir na avaliação. Assim, uma planta mais sombreada

terá menos lançamentos e, portanto, menos vassouras. Podas nas plantas pré-selecionadas estimularão mais lançamentos permitindo uma melhor avaliação.

5.2.2. Escolha do material genético

Haverá maiores possibilidades de identificação de plantas resistentes em populações onde há maior variabilidade genética para o caráter. Áreas de cacau comum são muito mais uniformes que áreas de híbridos, também, em relação a vassoura. Nas áreas plantadas com as misturas de híbridos distribuídos pela CEPLAC poderão ser encontradas plantas que tiveram o clone SCA 6, ou um descendente deste, como pai, ou plantas originadas de outros genótipos, tais como o IMC 67, que apresentam certa resistência, além de outros genótipos de origens distintas. No entanto, apesar da grande variabilidade presente nestas misturas provavelmente haverá forte predominância de seleção de plantas descendentes de Scavina, de modo que as seleções terão algum parentesco ou serão meio irmãs (mesmo pai e mães diferentes) da variedade Theobahia.

5.2.3. Resistência nos lançamentos, almofadas e nos frutos

Para a avaliação da resistência em frutos seria necessário um acompanhamento criterioso das plantas matrizes, por um longo período. Este caráter pode, então, ser avaliado apenas em uma segunda fase, quando as plantas já estão multiplicadas, tendo-se aí uma maior produção total de cada genótipo e um melhor controle de ambiente, resultante do plantio em diferentes locais. De modo geral, há uma grande distinção na porcentagem de perda de frutos por vassoura em descendentes de Scavina e, por exemplo, representantes do tipo comum a baixos e médios níveis de pressão da doença. Porém, em níveis muito elevados, as perdas se aproximam (Quadro 3). As diferenças em termos de número de vassouras vegetativas e de almofadas são ainda maiores, o que facilita a seleção para estes caracteres (Quadro 4).

5.3. Seleção para produtividade - efeito local

A segunda característica de importância que se deve observar é a produtividade, uma vez que de nada adianta ter uma planta resistente que produza pouco. Esta característica é bem mais complexa de trabalhar pois é a resultante de inúmeros fatores igualmente complexos. Desta forma, devem-se ter cuidados especiais na escolha da planta produtiva.

A impressão primária na seleção de uma planta é que, através da

Quadro 3 - Média de perdas de frutos em séries de genótipos em diferentes períodos.

Série	COLHEITA 12/95 - 03/96		COLHEITA 07/96 - 10/96		COLHEITA 11/96 - 01/97	
	Proporção de perdas (%)	Nº médio de frutos/planta	Proporção de perdas (%)	Nº médio de frutos/planta	Proporção de perdas (%)	Nº médio de frutos/planta
TSH	99	132	18	36	09	91
TSA	81	96	19	53	09	66
EET	59	55	23	30	07	78
SIAL	91	73	49	106	23	93
EEG	98	57	51	107	26	98
SIC	94	86	63	114	32	80
*MÉDIA	86		48		24	

*Média geral da coleção de germoplasma do CEPEC - aproximadamente 600 clones

Séries TSA, TSH, EET englobam diversos clones descendentes de Scavina 6

Séries SIAL, EEG, SIC são compostas por clones representantes do tipo comum

Quadro 4 - Valores médios de Vassoura-de-bruxa na coleção de germoplasma do CEPEC - Número médio de vassouras por plantas nos diversos clones de cada série - total de cinco remoções.

Séries	Total de vassouras/planta	Vassouras vegetativas/planta	Vassouras de almofadas/planta	Origem da Série	Número de clones avaliados
EET	0,2	0,2	0,0	Descendente SCA 6	5
TSH	0,3	0,3	0,0	Descendente SCA 6	3
TSA	1,6	1,2	0,4	Descendente SCA 6	6
EEG	69,4	61,0	8,4	Brasil/E. Santo	13
SIAL	75,4	66,8	8,6	Brasil/Bahia	44
SIC	84,6	77,5	8,1	Brasil/Bahia	41
*MÉDIA	53,7	77,5	8,1		

*Média geral da coleção de germoplasma do CEPEC - aproximadamente 600 clones

multiplicação vegetativa (enxertia), que preserva toda a informação genética da planta matriz, tem-se uma roça com as mesmas características da planta mãe, incluindo a produtividade. Há, no entanto, ampla influência do porta-enxerto e suas interações e a influência ambiental na determinação da produtividade, o que pode resultar em ganhos reduzidos ou mesmo ausência de incremento em relação à média da roça em que a planta foi selecionada.

Ilustrando este aspecto, foi avaliada no CEPEC a variação entre plantas dentro de progênies híbridas (que resulta de diferenças genéticas e ambientais) e dentro de clones - média de 500 clones (apenas variação ambiental e de porta-enxerto), sendo encontradas amplas diferenças para os coeficientes de variação para caracteres de menor influência ambiental, como tamanho de fruto e peso de sementes, mas valores semelhantes para a variação de produção. Isto demonstra que seria possível identificar plantas tão superiores à média dentro de um clone como dentro de uma progênie. Esta planta selecionada dentro do clone, obviamente, não representaria nenhum progresso, pois é geneticamente igual às demais e a planta selecionada dentro da progênie poderia, também, não ser superior à média desta progênie. Assim, faz-se claro que após a seleção de plantas estas devem ser avaliadas de forma mais criteriosa, já na forma de clone e com repetições para reduzir os erros causados pelas diferenças ambientais.

É necessário considerar a possibilidade de ocorrência de condições privilegiadas no processo de seleção de plantas mais produtivas tais como menor competição entre plantas (plantas mais isoladas), maior disponibilidade de luz, de água etc. Assim é importante considerar a produção de plantas vizinhas com características e porte semelhantes, selecionando aquelas que mais se destaquem em relação à sua vizinhança específica. Processos de individualização de copas de todas as plantas pré-selecionadas também auxiliarão, reduzindo diferenças na competição entre plantas. Por fim a produção deve ser considerada em relação à área ocupada pela planta (plantas maiores podem produzir mais, mas apresentarem uma produção menor por área). Estes procedimentos são de difícil ou de impossível condução quando as plantas vizinhas estão muito depauperadas pelo ataque da vassoura.

A determinação de plantas mais produtivas não pode, obviamente, ser realizada com base em uma única observação, sendo necessário o acompanhamento de sua produção. A pesagem de frutos a cada colheita, no entanto, é um processo bastante trabalhoso, e pode ser substituído por duas contagens anuais de frutos, com a correção do valor pelo peso médio de frutos

da planta em avaliação. Isto porque, pode se alcançar uma ampla correlação entre estas contagens e o número total de frutos produzidos pela planta (valores de R^2 entre 0,77 e 0,97 para contagens de frutos em abril e setembro). Obviamente, em situações onde há grande perda por Vassoura-de-bruxa e podridão parda esta associação será menor. Tem-se, porém, uma adequada informação da produção potencial das plantas.

5.4 A incompatibilidade sexual das plantas selecionadas

Quanto à incompatibilidade sexual, raciocínio semelhante ao mencionado para a variedade Theobahia é válido para as seleções nas fazendas, devendo a maioria das plantas selecionadas ser auto-incompatível, e havendo a possibilidade de formação de dois ou mais grupos quanto à compatibilidade. Assim, as plantas selecionadas devem ser plantadas em misturas, usando-se um número elevado de matrizes. Uma forma para o plantio em mistura é a utilização de filas de 10 plantas de cada matriz, que repetidas em diferentes localidades permitirão a avaliação do potencial produtivo de cada clone e a seleção dos melhores para utilização em maior escala (nesta segunda etapa podem ser definidas as combinações específicas para as quais há compatibilidade).

5.5 Cartão de referência para a seleção de plantas resistentes e produtivas

5.5.1. Generalidades

Com base nas discussões apresentadas, pode-se concluir que situações específicas requererão metodologias específicas e uma proposta inicial deve ser adaptada às condições de pressão de inóculo, urgência do agricultor em substituir áreas, material disponível à seleção, maior ou menor uniformidade da área, etc.

Aos agricultores sugere-se que a substituição de copas seja iniciada com um número não inferior a 30 matrizes, selecionadas na própria propriedade ou fazendas vizinhas. Devem-se ainda na primeira etapa da substituição de copas, enxertar 10 plantas de cada matriz em três locais diferentes. Deste modo, à medida que o agricultor multiplica suas melhores plantas estabelece condições para uma segunda seleção mais criteriosa dos clones. Para a obtenção de

novas fontes de resistência, sugere-se, nesta etapa, o aproveitamento de plantas com níveis intermediários de resistência (com menor probabilidade de ser descendente de Scavina). De acordo com os resultados obtidos nesta segunda fase de seleção, os melhores genótipos, após a verificação das relações de intercompatibilidade, serão usados na substituição de novas áreas ou de clones inferiores.

Com esta estruturação e com a orientação do CEPEC, formar-se-á uma imensa rede de ensaios de clones para futuras indicações para enxertia. Estes clones poderão ser, ainda, analisados em relação a sua ascendência através de marcadores moleculares, para a definição de sua potencialidade de uso comercial e no programa de melhoramento genético do cacauero.

5.5.2. Escolha do local

- Preferencialmente locais altamente infectados com a Vassoura-de-bruxa;
- Considerar a possibilidade de privilégio do local (beira de estrada, próximos a cursos de água, de casqueiros, fundo de quintal ou qualquer lugar que privilegie a planta em relação às suas vizinhas, para que não apresente uma produtividade que não será repetida quando enxertada);
- Evitar escolher plantas excessivamente sombreadas, de modo a evitar o escape da planta à doença. Caso ocorra, promover a retirada do excesso de sombra para estimular a produção de novos lançamentos e comprovar a resistência da planta.

5.5.3 . Características de resistência

- Número de vassouras vegetativas - depende da média de infecção do local, mas um máximo de 10 ao ano pode ser sugerido como padrão;
- Número de vassouras de almofadas - ocasional (de preferência ausente);
- Número de frutos com vassouras - desconsiderar nesta fase (avaliação importante nos jardins clonais) - todavia se a planta não apresentar frutos doentes, anotar, pois é um aspecto importante.
- Presença de cancro de vassoura nas axilas das folhas - se se verificar que este cancro não progride, é sinal de reação de hipersensibilidade, o que é bom;
- Observar o tamanho das vassouras vegetativas - evitar as grandes;
- O sabor adocicado da polpa normalmente indica algum parentesco

com o clone SCA 6, o que é bom.

5.5.4. Porte e vigor da planta

- Procurar plantas com porte pequeno a médio, evitando sempre que possível, as de porte grande;
- Evitar as plantas formadas a partir de 'palmas chupadeiras' também denominadas de 'palmas d'água';
- Plantas com mais de um tronco devem ser consideradas como mais de uma planta para fins de avaliação de produção.
- No caso de ter cruzamento muito alto devido ao estiolamento em fase de muda ou devido a uma segunda ou terceira forquilha induzidas, evitar copas excessivamente vigorosas;



Figura 21- LR 87 BMP.



Figura 22 - LR 88 BMP.

Figuras 21 e 22 - Plantas selecionadas com porte médio.

5.5.5. Características de produção

As características de produção são muito influenciadas pelo ambiente e devem ser cuidadosamente ponderadas. Respeitando-se as restrições mencionadas anteriormente (ítem 5.5.2), podem-se considerar como indicadores de produção:

- Número de frutos: a) para plantas de porte pequeno > 50 ; b) para plantas de porte médio > 80 ; c) para plantas de porte grande > 130 ;
- Número de sementes > 40 sementes/fruto;
- Peso de uma semente seca > 1 grama;
- Tamanho do fruto - médio a grande;
- Espessura da casca - quanto mais fina, melhor.



Figura 23 - LR 52 BMP.



Figura 24 - LR 73 BMP.



Figura 25 - LR 48 BMP.

Figuras 23, 24 e 25 - Frutos de plantas selecionadas.

5.5.6. Características físicas e químicas das amêndoas

As características físicas e químicas das amêndoas devem ser consideradas apenas para aqueles clones considerados superiores após a avaliação no Jardim Clonal, uma vez que demandam grandes gastos em recursos humanos, laboratoriais e financeiros.

5.5.7. Avaliação da incompatibilidade sexual

A incompatibilidade sexual também deve ser avaliada apenas com relação aos clones superiores, uma vez que demanda grandes recursos para uma avaliação adequada.

Respeitando-se as recomendações mencionadas para o uso da variedade Theobahia (item 4 e 5.4.), as matrizes selecionadas podem ser utilizadas sem os testes de inter-incompatibilidade.

Estes testes são absolutamente necessários se forem enxertados talhões com poucas variedades clonais. Neste caso, aconselha-se que sejam consultados especialistas no assunto.

6. MANEJO DE PLANTAS SELECIONADAS

- Podar e individualizar para indução de novos lançamentos;

- Fazer um adequado controle da sombra;
- Manter a planta fertilizada adequadamente e livre de insetos e de ervas daninhas.

7. ACOMPANHAMENTO DAS PLANTAS SELECIONADAS

7.1 Cadastramento

As plantas devem ser cadastradas em formulário próprio, de modo a permitir sua rápida localização e descrição inicial (Anexo 1).

7.2 Acompanhamento da produção

Havendo recursos humanos e financeiros disponíveis o acompanhamento das plantas matrizes pode ser feito mensalmente (Anexo 2).

Em caso de escassez de recursos, o anexo 2 pode ser adaptado para avaliações nos picos das safras temporã e principal.

8. ETAPAS SUBSEQUENTES

- Enxertar as plantas selecionadas em jardins clonais, com 10 plantas por fila, repetidas 3 vezes em locais diferentes. Esta enxertia deve ser feita preferencialmente em brotos basais para uma rápida multiplicação e avaliação do material.

- Dar todos os tratos culturais necessários.
- Estabelecer campos de multiplicação de propágulos das plantas mais promissoras de modo atender à necessidade de propágulos para a enxertia comercial na fazenda.
- Fazer anotações de produção, ocorrência de vassouras, etc.

Nota 1: O período de avaliação das plantas matrizes antes do início da multiplicação vai depender do nível de infecção da lavoura e da disponibilidade geral de plantas selecionadas. Em casos extremos a multiplicação e ensaios de avaliação podem ser feitos imediatamente após a identificação das plantas promissoras. Considerando-se a possibilidade de que uma alta proporção das

plantas selecionadas serão descendentes de Scavina, e tendo em vista a elevada capacidade de combinação deste progenitor em relação à produção (notadamente número de frutos) a seleção para resistência resultará em seleção indireta para produção.

Nota 2: Quanto maior o número de genótipos testados sob a forma de clone maior a probabilidade de obtenção de genótipos superiores para a utilização em uma segunda fase. Desta forma o maior número possível de genótipos deve ser introduzido nos ensaios de avaliação.

Nota 3: A comparação entre os genótipos clonados só será possível entre aqueles plantados ou enxertados na mesma época. Assim deve-se introduzir um número não muito reduzido de cada vez (e.g. mínimo de 30) em cada repetição. A segunda e a terceira repetições podem ter idades diferentes da primeira e entre si, porém dentro de cada repetição os enxertos devem ter as idades mais próximas quanto possível. Quando a enxertia é feita em plantas adultas, no segundo ano é possível iniciar-se as avaliações sobre qualidade dos frutos e produtividade.

Nota 4: Se possível, instalar estes ensaio em áreas cultivadas com espaçamento de 3 x 3 m, sem falhas. Se isto não for possível utilizar um código de cores (tinta) para identificar facilmente os clones. Se houver declive no terreno, diferenças de umidade ou outras variações naturais, distribuir as plantas de modo a evitar que todas as plantas de um mesmo genótipo fiquem em lugares privilegiados ou prejudicados (e.g. colocar cada fila de 10 plantas subindo o declive).

9. LITERATURA CONSULTADA

- AMPUERO, E. y ALVARADO, R. 1960. Variación en resistencia a la escoba de bruja, rendimiento e índice de mazorca en la progenie híbrida interclonal. *In* Inter-American Cacao Conference, 8, Port-of-Spain, 1960. Proceedings. Port of Spain, Government Print. pp.174-183.
- ANDEBRHAN, T. e FONSECA, S.A. 1982. Resistência do cacaueiro a *C. perniciosus* (Stahel) Singer. *In* Belém. CEPLAC/DEPEA. Informe Técnico 1982. pp. 70-75.
- ANDEBRHAN, T. 1984. Aspectos fenológicos da resistência do cacaueiro a *C. perniciosus*. *In* Belém. CEPLAC/DEPEA. Informe Técnico 1984. pp. 75-78.
- BAKER, K.F. and HOLLIDAY, P. 1957. Withches' broom disease of cocoa (*Marasmius perniciosus* Stahel). Kew. Commonwealth Mycological Institute. Phytopathological Paper n° 2. 42 p.

- BARTLEY, B.G.D. 1969. Twenty years of cacao breeding at the Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad. *In* Conferência Internacional de Pesquisas em Cacao, 2, Salvador/Itabuna, 1967. Memórias. Ilhéus, CEPLAC. pp.29-33.
- BARTLEY, B.G.D. 1981. The status of genetic resistance in cacao to *Crinipellis perniciososa* (Stahel) Singer. *In* Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 6, Caracas, 1977. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp 1-18.
- BARTLEY, B.G.D. 1986. Cacao. (*Theobroma cacao*). *In* Food and Agricultural Organization of the United Nations . Breeding for durable resistance in perennial crops. Rome. FAO. Plant Production Paper nº 70. pp. 25-42.
- BASTOS, C.N. 1988. Resultados preliminares sobre a eficácia de *Trichoderma viride* no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciososa*) do cacauzeiro. Fitopatologia Brasileira 13(4):340-342.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. 1985. Cacao, riqueza do Brasil. Ilhéus, CEPLAC/ASCOM. 18 p.
- DESROSIERS, R. and BUCHWALD, A. V. 1950. Report of a trip to the Napo River Quevedo. Estación Experimental Tropical Pichilinge. Semi-annual report – July through December, 1949. 19p.
- DESROSIERS, R, BOLANOS, C.W. y VARGAS, J. 1955. Evaluación de clones de cacao en relación con su resistencia a la escoba de bruja (*Marasmius perniciosus*, Stahel). Turrialba (Costa Rica) 5:78-82.
- EVANS, H.C. 1981. Witches' broom disease; a case study. Cocoa Growers' Bulletin nº 32:5-9.
- EVANS, H.C. and BASTOS, C.N. 1981. Preliminary results of research on witches' broom disease of cacao (*Crinipellis perniciososa*) in the Amazonian region of Brasil. *In* Conference Internationale sur la Recherche Cacaoyère, 7, Douala, 1979. Actes. Lagos, Cocoa Producers' Alliance pp 255-256.
- HOLLIDAY, P. and BAKER, R.E.D. 1953. The susceptibility of the ICS clones to witches' broom disease at River State, Trinidad. *In* St. Augustine. Imperial College of Tropical Agriculture. A Report on Cacao Research 1945-1951. pp.119-121.
- LAKER, H.A. and SREENIVASAN, T.H. 1990. The resistance of some cocoa clones to *Crinipellis perniciososa* in Trinidad. *In* Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 10, Santo Domingo, 1987. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp.637-641.
- LAKER, H.A. and RUDGARD, S.A. 1989. A review of the research on chemical control of witches' broom disease of cocoa. Cocoa Growers' Bulletin nº 42:12-24.
- LASS, R.A. 1985. Diseases. *In* Wood, G.A.R. and Lass, R. S., eds. Cocoa. London, Longman. pp. 265-363.
- MOGROVEJO, E. y MADISON, A. 1990. Brotación e incidencia de escoba vegetativa en híbridos jovens de cacao. *In* Conferencia Internacional de Investigaciones en Cacao, 10, Santo Domingo, 1987. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp. 617-621.
- MONTEIRO, W.R., PIRES, J.L. e PINTO, L.R.M. 1995. Variedade Theobahia; histórico e características gerais. Informação e Difusão . Nova Série (Brasil) nº1:1-2.
- PEREIRA, J.L., RAM, A., FIGUEIREDO, J. M. e ALMEIDA, L.C.C. 1989. Primeira

- ocorrência de vassoura-de-bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. *Agrotrópica (Brasil)* 1(1):79-81.
- PIRES, J.L., MONTEIRO, W.R., PINTO, L.R.M. e LUZ, E.D.M.N. 1996a. Resistência à vassoura de bruxa; avaliação de genótipos de diferentes origens. *In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau*, 12, Salvador, 1996. Resumos. Ilhéus, CEPLAC. p.65.
- PIRES, J.L., MONTEIRO, W.R., LUZ, E.D.M.N., SILVA, S.D.V.M., PINTO, L.R.M., FIGUEIRA, A, GRAMACHO, K.D., LOPES, U.V., ALBUQUERQUE, P.S.D., YAMADA, M.M., ANHERT, D. and BRUGENEROTTO, M.I. 1996b. Cocoa breeding for witches's broom resistance at CEPEC, Bahia, Brazil. *In International Workshop on the Contribution of Disease Resistance to Cocoa Variety Improvement*, Salvador, 1996. s.l., INGENIC. pp.24-25.
- POUND, F.J. 1938. Cacao and witches' broom disease (*Marasmius perniciosus*) of South America, witch notes on other species of *Theobroma*. Report on a visit to Ecuador, the Amazon Valley and Colombia, April 1937 - April 1938. Port of Spain, Yulle's Printerie. 58 p.
- POUND, F.J. 1943. Cacao and witches' broom disease (*Marasmius perniciosus*). Report on a recent visit to the Amazon territory of Peru, September, 1942 - February, 1943. Port-of-Spain, Government Print. 14 p.
- ROCHA, H.M. 1983. The ecology of *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer in witches' broom on cacao (*Theobroma cacao* L.). Ph.D. Thesis. London, University of London. 145 p.
- ROCHA, H.M., SGRILLO, R.B. and SETUBAL, R.A. 1991. Development of recommendations for control and investigations in cases of new outbreaks of the disease Bahia. *In Workshop of International Witches' Broom Project*, 7, Warwick, UK, 1991. Report. Brussels, IOCCC. pp.22-23.
- SORIA, J. 1970. The latest cocoa expeditions to the Amazon Basin. *Cacao (Costa Rica)* 15:5-15.
- WATSON, G.A. and MULLIGAN, J.P. 1986. Cocoa production in Ecuador; a report on the Technical Assistance Programme of ODA (UK), 1972-1986. s.l. s.e. 15 p.
- WHEELER, B.E.J. and MEPSTED, R. 1988. Pathogenic variability amongst isolates of *Crinipellis perniciosa* from cacao (*Theobroma cacao*). *Plant Pathology* 37(4):475-488.

Anexo 1

SELEÇÃO DE CACAUEIROS RESISTENTES E PRODUTIVOS EM CONDIÇÕES DE CAMPO

CADASTRAMENTO DAS PLANTAS

NPL	Fazenda	Proprietário	Administrador	Município	Localização	Nível de Infecção	Tipo Solo

Onde:

NPL = Número de planta (Código Número do Escritório/Número da Planta
– Ex.: 001/132- i.e. Escritório Local 001, Planta número 321).

Anexo 2

FAZENDA:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

CONTROLE DE DADOS

ANO:

PLANTA Nº	QUADRA Nº	MAT. BOTÂNICO:				PORTE PLANTA:		IDADE DA PLANTA:	
PARÂMETROS TÉCNICOS	1ª Colh.	2ª Colh.	3ª Colh.	4ª Colh.	5ª Colh.	6ª Colh.	7ª Colh.	8ª Colh.	TOTAL
1. Nº de Frutos									
2. Nº Médio de Sementes/Fruto									
3. Espessura da Casca									
4. Peso médio da Semente Úmida									
5. Peso Médio da Semente Seca									
6. Nº de Vassoura Vegetativa									
7. Nº de Vassoura na Almofada									
8. Nº de Frutos com Vassoura									

FAZENDA:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

CONTROLE DE DADOS

ANO:

PLANTA Nº	QUADRA Nº	MAT. BOTÂNICO:				PORTE PLANTA:		IDADE DA PLANTA:	
PARÂMETROS TÉCNICOS	1ª Colh.	2ª Colh.	3ª Colh.	4ª Colh.	5ª Colh.	6ª Colh.	7ª Colh.	8ª Colh.	TOTAL
1. Nº de Frutos									
2. Nº Médio de Sementes/Fruto									
3. Espessura da Casca									
4. Peso médio da Semente Úmida									
5. Peso Médio da Semente Seca									
6. Nº de Vassoura Vegetativa									
7. Nº de Vassoura na Almofada									
8. Nº de Frutos com Vassoura									

FAZENDA:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

CONTROLE DE DADOS

ANO:

PLANTA Nº	QUADRA Nº	MAT. BOTÂNICO:				PORTE PLANTA:		IDADE DA PLANTA:	
PARÂMETROS TÉCNICOS	1ª Colh.	2ª Colh.	3ª Colh.	4ª Colh.	5ª Colh.	6ª Colh.	7ª Colh.	8ª Colh.	TOTAL
1. Nº de Frutos									
2. Nº Médio de Sementes/Fruto									
3. Espessura da Casca									
4. Peso médio da Semente Úmida									
5. Peso Médio da Semente Seca									
6. Nº de Vassoura Vegetativa									
7. Nº de Vassoura na Almofada									
8. Nº de Frutos com Vassoura									

