

***Marcadores
Morfológicos em
Coqueiros
(Cocos nucifera L.)***

Coloração do Coleto



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Documentos Nº 7

ISSN 1517-1329

Fevereiro, 1999



***Marcadores Morfológicos
em Coqueiros
(Cocos nucifera L.)***

Coloração do Coletor

*Wilson Menezes Aragão
Tais Mendonça Câmara
Francisco Elias Ribeiro*

The Embrapa logo, consisting of the word "Embrapa" in a bold, sans-serif font with a stylized leaf-like shape behind the letter 'a'.

Tabuleiros Costeiros

CDD: 634.61

ARAÇÃO, W. M.; CÂMARA, T.M.; RIBEIRO, F.E.
Marcadores morfológicos em coqueiro (Cocos
nucifera L.) - Coloração do colete. Aracaju:
Embrapa-CPATC, 1999. 20p. (Embrapa-CPATC
Documentos, 7).

Tiragem: 300 exemplares

Jicília Sales Damásio

Revisão Gramatical

Aparecida de Oliveira Santana

Diagramação

João Quintino de Moura Filho

Chefe Adjunto Administrativo

Luiz Alberto Siqueira

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Ederlon Ribeiro de Oliveira

Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento

José Ollino Almeida de Andrade Lima

Chefe Geral

Telefone (79) 217-1300 - Ramal 57 - Fax (79) 231-9145

Caixa Postal 44, CEP 49025-040, Aracaju-SE

Av. Berra-Mar, 3.250 - Bairro 13 de Julho,

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros - CPATC

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

EMBRAPA-CPATC. Documentos, nº 7

Copyright © EMBRAPA - 1999

SUMÁRIO



1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	6
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	7
4. CONCLUSÕES	18
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	20

MARCADORES MORFOLÓGICOS EM COQUEIROS (*Cocos nucifera* L.)

Coloração do coleto

Wilson Menezes Aragão¹

Taís Mendonça Câmara²

Francisco Elías Ribeiro³

1. INTRODUÇÃO

Os marcadores morfológicos têm sido muito utilizados em estudos de genética e melhoramento de plantas contribuindo, significativamente, para o desenvolvimento teórico de ligação gênica e para a construção de mapas genéticos, principalmente em espécies anuais como o milho. Entretanto, devido a uma série de problemas que esses marcadores apresentam para a construção do mapa genético, tais como pequeno número de marcadores distintos em uma mesma planta, muito esforço e planejamento, necessidade de um grande número de cruzamentos, necessidade da planta inteira para identificação do marcador, entre outros (Ferreira & Grattapaglia, 1995) e, principalmente, com o advento dos marcadores bioquímico e moleculares muito empregados atualmente na detecção de polimorfismo genético diretamente ao nível do DNA - os marcadores morfológicos praticamente estão sendo substituídos na análise genética de plantas.

Contudo, para algumas espécies perenes que carecem de informações genéticas, os marcadores morfológicos podem ainda ser muito úteis, inclusive do ponto de vista prático, como no coqueiro, em que a coloração da planta, além de definir as cultivares Amarela, Verde e Vermelha da variedade anã, é muito empregada na identificação do processo de hibridação, já na fase de germinadouro, ganhando-se tempo na seleção de plantas padronizadas.

¹ Eng.-Agr., Dr., Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE. wilson@cpatc.embrapa.br

² Estagiária da Embrapa.

³ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Segundo Wuidart e Rognon (1981) o processo de obtenção de híbridos por pessoal especializado apresenta uma taxa de hibridação de 93% a 98% e isto é facilmente verificado no germinadouro através da coloração do coleto, quando se empregam nos cruzamentos com o coqueiro gigante, os Anões Amarelo e Vermelho. Nestes cruzamentos ocorrem: Anão Amarelo x Gigante = híbrido marrom ou verde; Anão Vermelho x Gigante = híbridos marrom, vermelho pardo ou verde pardo.

Harries, citado por Ohler (1984), considera que o fenótipo amarelo é recessivo em relação às demais cores; o contrário ocorre para o fenótipo marrom, que domina as cores verde, vermelho e amarelo. O fenótipo verde além da cor amarela, é dominante também sobre o fenótipo vermelho.

Este trabalho objetiva discutir se esses marcadores de coloração do coleto da plântula do coqueiro são adequados ou não, na certificação de cruzamentos, baseado na herança genética das cores amarela, verde, vermelha e marrom do coqueiro, apresentada por Bourdeix (1988).

2. METODOLOGIA

Bourdeix (1988) considerou dois locos independentes (R,r) e (V,v) na herança das diversas cores (fenótipos) do coleto da plântula do coqueiro, de forma que existe a seguinte correspondência entre genótipos e fenótipos:

1. genótipo **rrvv** - **fenótipo amarelo**.
2. genótipo **RRvv** e **Rrvv** - **fenótipo vermelho**.
3. genótipos **rrVV** e **rrVv** - **fenótipo verde**.
4. genótipos **RRVV**; **RRVv**; **RrVV**; **RrVv** - **fenótipo marrom**.

Baseado nesse modelo de herança, foram realizadas todas as combinações possíveis (inclusive empregando-se as diferentes classes genotípicas), tanto entre genótipos com o mesmo fenótipo (Ex: amarelo x

amarelo), como entre os de fenótipos distintos (Ex: amarelo x verde), além de que nestes últimos casos, realizou-se também as combinações recíprocas (combinações em que os mesmos genótipos o a são empregados como parentais feminino, ora como parentais masculino, Ex. amarelo x verde e verde x amarelo), conforme discriminação a seguir:

- | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| 01. Genótipo para cor amarela | x | genótipo para cor amarela. |
| 02. Genótipo para cor verde | x | genótipo para cor verde. |
| 03. Genótipo para cor vermelha | x | genótipo para cor vermelha. |
| 04. Genótipo para cor marrom | x | genótipo para cor marrom. |
| 05. Genótipo para cor amarela | x | genótipo para cor vermelha. |
| 06. Genótipo para cor vermelha | x | genótipo para cor amarela. |
| 07. Genótipo para cor amarela | x | genótipo para cor verde. |
| 08. Genótipo para cor verde | x | genótipo para cor amarela. |
| 09. Genótipo para cor amarela | x | genótipo para cor marrom. |
| 10. Genótipo para cor marrom | x | genótipo para cor amarela. |
| 11. Genótipo para cor vermelha | x | genótipo para cor verde. |
| 12. Genótipo para cor verde | x | genótipo para cor vermelha. |
| 13. Genótipo para cor vermelha | x | genótipo para cor marrom. |
| 14. Genótipo para cor marrom | x | genótipo para cor vermelha. |
| 15. Genótipo para cor verde | x | genótipo para cor marrom. |
| 16. Genótipo para cor marrom | x | genótipo para cor verde. |

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Na apresentação e discussão das combinações entre os genótipos, foram consideradas as diversas situações em que a coloração do coleto da plântula do coqueiro pode ou não funcionar na identificação do processo de hibridação. Isto porquê, em geral, essas situações não só dependem dos parentais que serão empregados e das combinações normal e recíproca, mas, principalmente, se o ou os loci responsáveis pela coloração, amarela, verde, vermelha ou marrom, de um ou dos dois parentais de origem, estão em estado de homozigose ou de heterozigose, independentemente se essas combinações ocorrem entre genótipos cujos fenótipos são iguais (Ex: cor verde x cor verde) ou entre genótipos para fenótipos diferentes (Ex: verde x vermelho). A exceção ocorre na

combinação entre os genótipos para os fenótipos amarelos ($r r v v$ - cor amarela x $r r v v$ - cor amarela), que devido a condição recessiva dos alelos dos locos a coloração do coleto é sempre amarela. De forma que são consideradas as situações em que os fenótipos amarelo, vermelho, verde e marrom, quando empregados como parentais femininos, funcionam como marcador (o fenótipo do coleto da plântula identifica com segurança a ocorrência ou não da hibridação), como marcador parcial (o fenótipo do coleto da planta só identifica o processo de hibridação em determinadas situações) ou não identifica o processo de hibridação independentemente que o mesmo tenha ou não ocorrido, portanto não funciona como marcador morfológico.

3.1. Situações em que os fenótipos amarelo (3.1.1.), vermelho (3.1.2.) e verde (3.1.3.) funcionam como marcadores morfológicos

Existem diversas combinações em que esses fenótipos funcionam como verdadeiros marcadores na identificação da ocorrência ou não do processo de hibridação. Algumas dessas combinações só produzem um genótipo e conseqüentemente um fenótipo para a coloração do coleto, enquanto em outras, existe a probabilidade de resultarem dois genótipos distintos e apenas um fenótipo ou dois genótipos distintos e dois fenótipos distintos e assim sucessivamente. De forma que conforme foi citado anteriormente, esses resultados dependem dos parentais empregados, dos cruzamentos normal e recíproco e, principalmente, se nas combinações verificadas o locus ou os loci de um ou dois parentais de origem são homocigotos ou heterocigotos.

Para a identificação da ocorrência ou não da hibridação adota-se os seguintes critérios:

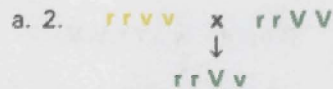
- Quando a coloração do coleto da plântula F1 for igual à do parental masculino (nas combinações em que existe a probabilidade de ocorrerem um ou mais genótipos e conseqüentemente um ou mais fenótipos) ou diferente dos fenótipos de ambos os parentais de origem (nas

combinações em que existe a probabilidade de se obterem dois genótipos e dois fenótipos distintos), indica a ocorrência do processo de hibridação;

- Quando a coloração do coleto da plântula F 1 for igual à do parental feminino é porque não ocorreu a hibridação.

3.1.1. Situação em que o fenótipo amarelo (parental feminino) funciona como marcador - ocorrem vários casos:

a) Nas combinações dos fenótipos amarelo x vermelho (a. 1), amarelo x verde (a. 2) e amarelo x marrom (a. 3) em que os alelos dos loci destes parentais são homocigotos.

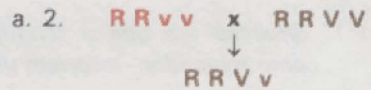
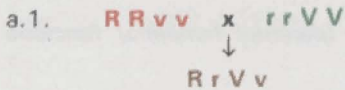


b) Na combinação do fenótipo amarelo com o parental masculino marrom (b. 1 e b. 2) cujos alelos de um dos loci deste parental são heterocigotos.

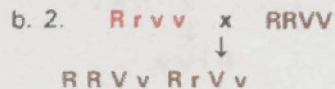
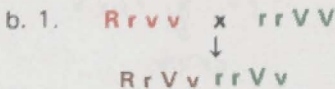


3.1.2. Situações em que o fenótipo vermelho (parental feminino) funciona como marcador - ocorrem vários casos

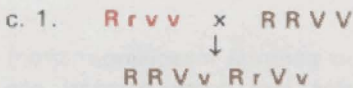
a) Nas combinações dos fenótipos **vermelho** x verde (a. 1) e **vermelho** x marrom (a. 2) em que os alelos dos loci de todos os parentais são homocigotos.



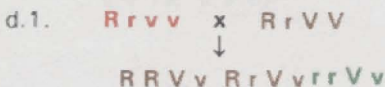
b) Nas combinações dos fenótipos **vermelho** x verde (b. 1) e **vermelho** x marrom (b.2) em que os alelos do locus do parental feminino são heterocigotos.



c) Na combinação dos fenótipos **vermelho** x marrom em que apenas os alelos do locus R.r deste parental é heterocigoto.

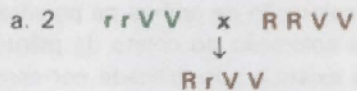
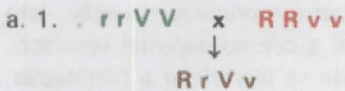


d) Na combinação dos fenótipos **vermelho** x marrom em que os alelos do locus Rr de ambos os parentais são heterocigotos.

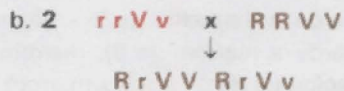
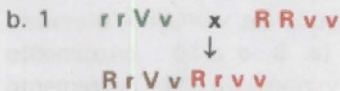


3.1.3. Situações em que o fenótipo verde (parental feminino) funciona como marcador - ocorrem vários casos

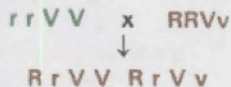
a) Nas combinações dos fenótipos verde x vermelho (a. 1 - cruzamento recíproco do vermelho x verde) e verde x marrom (a. 2) em que os alelos dos loci de todos os parentais são homocigotos.



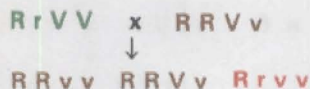
b) Nas combinações dos fenótipos verde x vermelho (b. 1) e verde x marrom (b. 2) em que os alelos do locus do parental feminino são heterocigotos.



c) Na combinação dos fenótipos verde x marrom em que apenas os alelos do locus Vv deste parental é heterocigoto.



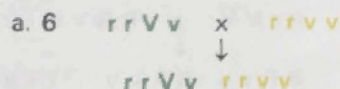
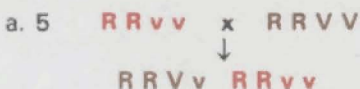
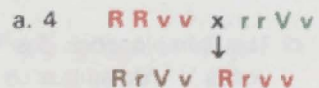
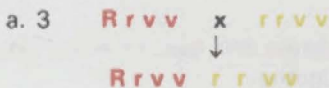
d) Nas combinações dos fenótipos verde x marrom em que os alelos do locus Vv de ambos os parentais são heterocigotos.

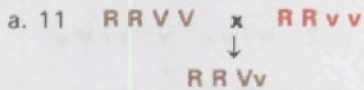
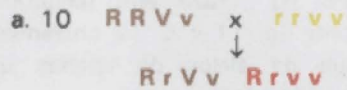
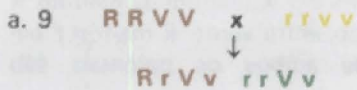
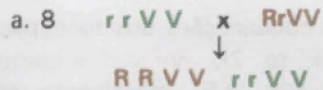


3.2. Situações em que os fenótipos amarelo (3.2.1.), vermelho (3.2.2.), verde (3.2.3.) e marrom (3.2.4.) funcionam como marcadores parciais

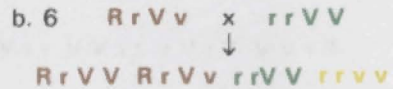
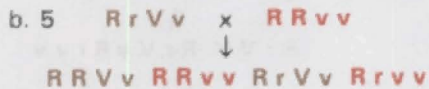
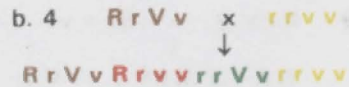
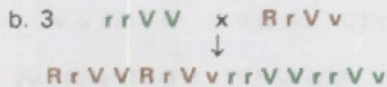
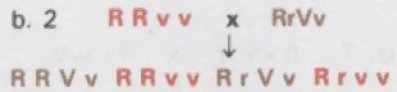
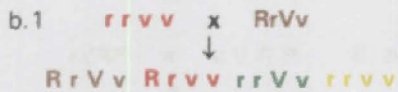
Nessas combinações devido principalmente às condições de heterozigose do locus ou dos loci de um ou dos dois parentais de origem, existe a probabilidade de se obterem no mínimo dois genótipos e conseqüentemente de dois ou mais fenótipos que podem ser: 1) igual a cor do parental feminino; 2) igual a do parental masculino ou ainda 3) diferente da coloração de ambos os parentais. Caso ocorra a primeira situação, isto é, a coloração do coleto da plântula F1 é igual a cor do parental feminino, não existe a possibilidade por esse processo de se identificar a hibridação, independentemente que ela tenha ocorrido ou não. Só com a ocorrência das segunda e terceira situações é que a identificação pode ser feita.

a) Nas combinações dos fenótipos amarelo x vermelho (a.1.), amarelo x verde (a.2.), vermelho x amarelo (a.3. - cruzamento recíproco de amarelo x vermelho), vermelho x verde (a.4) vermelho x marrom (a.5.), verde x amarelo (a.6 - cruzamento recíproco de amarelo x verde), verde x vermelho (a.7 - cruzamento recíproco de vermelho e verde), verde x marrom (a.8), marrom x amarelo (a. 9. e a.10 - cruzamento recíproco de amarelo x marrom) marrom x vermelho(a.11) - cruzamento recíproco entre vermelho x marrom), marrom x verde (a.12 - cruzamento recíproco entre verde x marrom) em que apenas os alelos de um loco ou no parental masculino ou no parental feminino são heterozigotos.

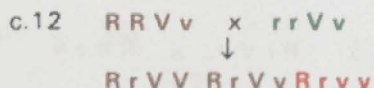
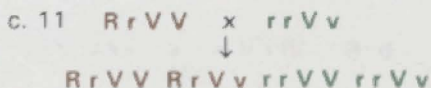
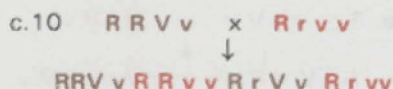
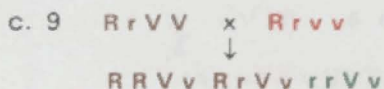
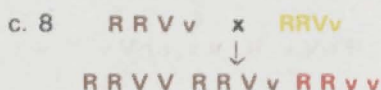
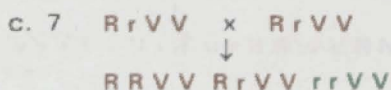
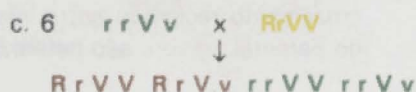
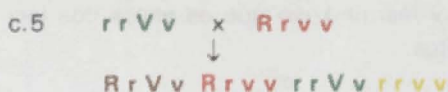
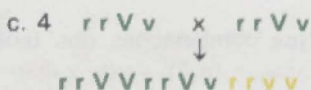
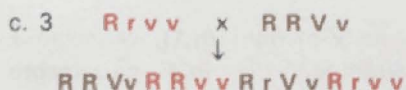
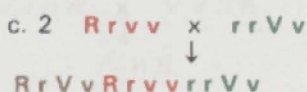
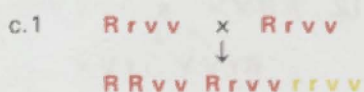




b) Nas combinações dos fenótipos **amarelo** x marrom (h.1), **vermelho** x marrom (b.2), **verde** x marrom (b.3), marrom x **amarelo** (b.4 - cruzamento recíproco entre **amarelo** x marrom), marrom x **vermelho** (b.5 - cruzamento recíproco entre **vermelho** x marrom), marrom x verde (b.6 - cruzamento recíproco entre **verde** x marrom) em que os alelos dos loci do parental **marrom** são heterozigotos.



c) Nas combinações dos fenótipos **vermelho** x **vermelho** (c. 1), **vermelho** x **verde** (c. 2), **vermelho** x **marrom** (c. 3), **verde** x **verde** (c. 4), **verde** x **vermelho** (c.5 - cruzamento recíproco entre **vermelho** x **verde**), **verde** x **marrom** (c. 6), **marrom** x **marrom** (c. 7 e c. 8), **marrom** x **vermelho** (c. 9 e c. 10 - cruzamento recíproco entre **vermelho** x **marrom**), **marrom** x **verde** (c. 11 e c. 12 cruzamento recíproco entre **verde** x **marrom**) em que os alelos de apenas um loco de ambos os parentais são heterozigotos.



d) Nas combinações do fenótipo marrom x marrom (d.1 e d.2) em que os alelos de um locus em um dos parentais e em dois loci no outro parental são heterozigotos.

d.1 $RrVV \times RrVv$
 \downarrow
 $RRVV RrVV RRVv RrVv rrVV rrVv$

d.2 $RRVv \times RrVv$
 \downarrow
 $RRVV RrVV RRVv RrVv RRvv Rrvv$

e) Nas combinações dos fenótipos vermelho x marrom (d.1), verde x marrom (d. 2), marrom x vermelho (d. 3 -cruzamento recíproco entre vermelho x marrom), marrom x verde (d. 4 cruzamento recíproco entre verde e marrom), marrom x marrom (d. 5), em que os alelos dos loci de ambos os parentais são heterozigotos.

d.1 $Rrvv \times RrVv$
 \downarrow
 $RRVv RRvv RrVv Rrvv rrVv rrvv$

d.2 $rrVv \times RrVv$
 \downarrow
 $RrVV RrVv rrVV rrVv Rrvv rrvv$

d.3 $RrVv \times Rrvv$
 \downarrow
 $RRVv RRvv RrVv Rrvv rrVv rrvv$

d.4 $RrVv \times rrVv$
 \downarrow
 $RrVV RrVv rrVV rrVv Rrvv rrvv$

d. 5 $RrVv \times RrVv$
 \downarrow
 $RRVV \ RRVv \ RrVV \ RrVv \ RRvv \ Rrvv \ rrVV \ rrVv \ rrvv$

3.3. Situações em que os fenótipos amarelo, vermelho, verde e marrom não funcionam como marcadores morfológicos

Essas situações são comuns nas auto-combinações (Ex: amarelo x amarelo etc.), e mesmo nas combinações entre fenótipos distintos (Ex: amarelo x vermelho etc.), desde que os alelos dos loci de ambos os parentais sejam normalmente homocigotos ou no máximo um dos parentais apresente apenas um dos loci heterocigoto.

Também obtém-se nesses casos um ou mais genótipos F1, e apenas um fenótipo que é sempre igual a do parental feminino, não sendo possível identificar o cruzamento independentemente, do que tenha ou não ocorrido.

a) Nas combinações entre os fenótipos amarelo x amarelo (a.1), vermelho x vermelho (a.2), verde x verde (a. 3), marrom x marrom (a. 4), vermelho x amarelo (a. 5 - cruzamento recíproco de amarelo x vermelho), verde x amarelo (a. 6 - cruzamento recíproco de amarelo x verde), marrom x amarelo (a. 7 - cruzamento recíproco de amarelo x marrom), marrom x vermelho (a. 8 - cruzamento recíproco de vermelho x marrom) e marrom x verde (a. 9 cruzamento recíproco de verde x marrom) em que os alelos dos loci de todos os parentais são homocigotos.

a. 1 $rrvv \times rrvv$
 \downarrow
 $rrvv$

a. 2. $RRvv \times RRvv$
 \downarrow
 $RRvv$

a. 3. $rrVV \times rrVV$
 \downarrow
 $rrVV$

a. 4. $RRVV \times RRVV$
 \downarrow
 $RRVV$

a.5 $RRvv \times rrVv$
 \downarrow
 $Rrvv$

a.6. $rrVV \times rrVv$
 \downarrow
 $rrVv$

a.7. $RRVV \times rrVv$
 \downarrow
 $RrVv$

a.8. $RRVV \times RRvv$
 \downarrow
 $RRVv$

a.9. $RRVV \times rrVV$
 \downarrow
 $RrVV$

b) Nas combinações entre os fenótipos **vermelho** x **vermelho** (b.1), **verde** x **verde** (b. 2), **marrom** x **marrom** (b. 3, b. 4 e b. 5), **marrom** x **vermelho** (b. 6 e b. 7 - cruzamento recíproco de **vermelho** x **marrom**), **marrom** x **verde** (b. 8 e b. 9 - cruzamento recíproco de **verde** x **marrom**) em que apenas os alelos dos loci de um dos parentais são heterozigotos.

b. 1. $RRvv \times Rrvv$
 \downarrow
 $RRvv \ Rrvv$

b. 2 $rrVV \times rrVv$
 \downarrow
 $rrVV \ rrVv$

b. 3. $RRVV \times RrVV$
 \downarrow
 $RRVV \ RrVV$

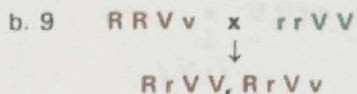
b. 4 $RRVV \times RRVv$
 \downarrow
 $RRVV \ RRVv$

b. 5 $RRVV \times RrVv$
 \downarrow
 $RRVV \ RrVv \ RRVv \ RrVV$

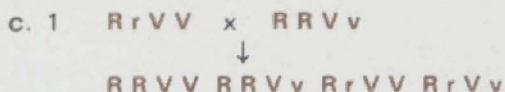
b. 6 $RRVV \times Rrvv$
 \downarrow
 $RRVv \ RrVv$

b. 7 $RrVV \times RRvv$
 \downarrow
 $RRVv \ RrVv$

b. 8 $RRVV \times rrVv$
 \downarrow
 $RrVV \ RrVv$



c) Nas combinações entre o fenótipo marrom x marrom (c.1) em que apenas um locus de cada parental é heterozigoto.



4. CONCLUSÕES

O resultado e discussão indicam que a depender da situação, além dos fenótipos (cores do colete da plântula F1) amarelo e vermelho, o verde e o marrom podem funcionar também como marcadores morfológicos na identificação do processo de hibridação do coqueiro. Entretanto, para a definição correta do processo, é necessário analisar adequadamente as combinações realizadas, haja visto que os resultados obtidos não só dependem dos parentais envolvidos e dos cruzamentos normal e recíproco, mas também se o locus ou os loci de um ou dos dois parentais de origem, se encontram em homozigose ou em heterozigose.

De fato, do total de combinações realizadas (72 combinações), 50% ocorrem dentro da situação de marcadores parciais, enquanto apenas 26,4% e 23,6% nos grupos de não marcadores e marcadores, respectivamente. O fenótipo marrom só ocorre nas situações de marcadores parciais (47,2% de 36 combinações) e de não marcadores (63,2% de 19 combinações), enquanto os outros três fenótipos (amarelo, vermelho e verde) estão presentes nas três situações (marcadores, marcadores parciais e não marcadores é conveniente salientar que os fenótipos vermelho e verde são marcadores, marcadores parciais e não marcadores em seis, oito e três combinações respectivamente, participando

portanto do mesmo número de combinações, enquanto a cor amarela funciona como marcador só em cinco combinações, como marcador parcial em três e como não marcador em apenas uma combinação.

Acredita-se que devido ao sistema predominante de auto-fecundação do coqueiro anão e conseqüentemente a possibilidade de que seus loci estejam em homozigose, o emprego dos mesmos nos cruzamentos poderá facilitar a identificação da ocorrência ou não da hibridação. Nas hibridações anão x gigante, o fenótipo verde só pode funcionar como marcador se o coqueiro gigante for marrom. Caso os dois parentais sejam verdes só ocorrem as situações marcador parcial e não marcador.

O ideal seria que, antes de qualquer cruzamento, fosse determinada a situação dos loci dos parentais no tocante a homozigose e heterozigose, empregando-se os processos tradicionais (cruzamento teste ou auto-fecundação) e principalmente através de marcadores bioquímicos (eletroforese) ou moleculares (RFLP, PAPD etc.). Realizando isto ganharia-se tempo e recurso para a implantação do coqueiral com mudas selecionadas e padronizadas.

Para facilitar a identificação da hibridação outros marcadores morfológicos da própria plântula (diâmetro do coleto, velocidade de crescimento e desenvolvimento da plântula, altura, comprimento e largura da folha, entre outros) poderão ser utilizados. Este processo poderia ser feito com segurança através do emprego de marcadores bioquímicos e moleculares.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BOURDEIX, R. Etude du déterminisme génétique de la couleur du germe chez le cocotier nain. **Oléagineux**, Paris, v.43, n.10, p.371-373, 1988.
- FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética. Brasília: Embrapa - CENARGEN, 1995. 220p.
- OHLER, J.C. **Coconut, tree of life**. Roma: FAO, 1984. 446p.
- WUIDART, W. & ROGNON, F. The production of coconut seed. **Oléagineux**, Paris, v.36, n.3, p.131-137, 1981.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Av. Beira-Mar, 3250 – Bairro 13 de Julho,
Caixa Postal 44, CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone (79) 217-1300, Fax (79) 231-9145*



*Impressão e acabamento
Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia*