

CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE CUPUAÇUZEIRO, COM VARIÁVEIS FÍSICAS DO FRUTO

Rafael Moysés Alves¹ e Vinicius Silva dos Santos²

Resumo

A caracterização de genótipos, associada ao pré-melhoramento é o primeiro passo que conduzirá a identificação e recomendação de genótipos interessantes como materiais de plantação. Este trabalho teve por objetivo realizar a caracterização de 21 progênies de irmãos completos de cupuaçuzeiro, utilizando variáveis físicas de frutos. Os resultados demonstraram haver grande variabilidade tanto entre quanto dentro das progênies, para a maioria das variáveis estudadas. A elevada variabilidade existente na população para peso de polpa e peso de sementes, permite conduzir o programa de melhoramento visando os dois focos. As progênies 13 e 18 são indicadas se o objetivo for aumentar o rendimento de polpa. E para a linha que vise melhorar o rendimento de sementes, deverão ser selecionadas as progênies 14, 13, 21 e 22.

Introdução

A cultura do cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum, na Região Norte do Brasil ainda carece de informações elementares para que possa ser considerada biologicamente sustentável (Alves, 2003). Dentre essas informações destaca-se a pouca oferta de cultivares que possam atender as demandas dos produtores. Somente em 2002 foram lançadas as primeiras cultivares de cupuaçuzeiro (Alves; Cruz, 2003), que se caracterizam pela boa produtividade e resistência à vassoura de bruxa, principal flagelo da cultura.

Há necessidade de ampliar a base genética dos materiais de plantação, visando aumentar a produtividade e minimizar o efeito de quebra de resistência. Para isso é fundamental a caracterização dos materiais em teste, verificando a potencialidade dos genótipos de serem utilizados no programa de melhoramento genético, para aumentar os rendimentos de polpa e sementes (SOUZA; SILVA; SOUZA, 1998).

Este trabalho objetiva caracterizar progênies de irmãos completos com variáveis de fruto e semente, para subsidiar o melhoramento genético do cupuaçuzeiro.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 1998, na Base Física da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará (1° 28' 00"S e 48° 27' 00"W).

O material experimental constou de 21 progênies de irmãos completos. Os materiais foram avaliados em dois experimentos com cinco plantas por parcela. O primeiro experimento avaliou 16 progênies, com três repetições, e o segundo, 13 progênies, com duas repetições. Os dois experimentos foram conectados por oito progênies comuns a eles e foram empregadas como testemunhas três progênies de meios-irmãos dos clones 174, 286 e 618.

Os frutos foram colhidos durante sete safras, no período de 2001 a 2008. O experimento foi analisado ao nível de indivíduo/fruto, em cada safra, sendo amostrados cinco frutos por planta por safra. As análises foram realizadas como um delineamento em blocos incompletos desbalanceados com tratamentos comuns.

Foram analisados os caracteres apresentados na Tabela 1, referenciados a nível de fruto.

¹ Primeiro Autor é Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro s/n, Belém, PA, CEP 66095-100. E-mail: rafael@cpatu.embrapa.br

² Segundo Autor é Bolsista do CNPq, discente do Curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Federal do Pará, lotado na Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro s/n, Belém, PA, CEP 66095-100. E-mail: viny_2santos@hotmail.com

Apoio financeiro: CNPq e Embrapa

Resultados e Discussão

O comprimento longitudinal do fruto (Tab.1) apresentou média geral de 209,5 mm, com variação de 106,8 a 390,2 mm. Valores semelhantes foram obtidos por Calzavara *et al.* (1984). Alves *et al.*, (2003) em uma coleção que compõe o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do cupuaçuzeiro, em Belém – Pará, de onde foram oriundos os parentais do presente estudo, sendo encontrados resultados semelhantes. Porém, foram um pouco distintos dos relatados por Venturieri (1993) que relata valores médios entre 120 e 250 mm. Esta foi uma das variáveis que mais discriminou as progênes em estudo. A progênie 13 (248,7 mm) apresentou os maiores frutos, possivelmente em decorrência dos parentais que são as cultivares Codajás e Manacapuru, as quais também apresentam frutos grandes (ALVES; CRUZ, 2003). Por outro lado as progênes 23, 8 e 19 tiveram comprimento de fruto abaixo da média (Tab.1).

O diâmetro do fruto foi, em média, 114,6 mm, com uma variação de 78,0 a 195 mm. Esta amplitude foi um pouco superior a que foi reportada por Calzavara *et al.*, (1984), com 100 a 150 mm, e Venturieri (1993), que relata uma variação de 100 a 120 mm. Porém, ficou inteiramente de acordo com Alves *et al.*, (2003) que relataram dados médios de 115,2 mm para esta variável. Esta variável também discriminou as progênes em diferentes grupos. O primeiro grupo, formado pelas progênes 18, 13, 22, 5, 10, 1, 14 e 17, apresentou os maiores valores, todos acima da média. Enquanto o grupo, constituído pelas progênes 8, 19, 24 e 4, bem como a testemunha 618, tiveram frutos com os menores diâmetros (Tab.1).

A importância da variável espessura de casca reside na maior ou menor capacidade de resistência dos frutos a choques mecânicos e barreira contra brocas. A espessura de casca média das progênes foi de 6,5 mm. No BAG, Alves *et al.*, (2003) relatam que a espessura média de casca foi muito parecida, com 6,0 mm. As progênes 2, 7, 14, 1, 3 e 15, além da testemunha 286, apresentaram as maiores espessuras de casca, enquanto que as progênes 10, 5, 17, 18, 21 e a testemunha 618, podem ser classificadas como casca fina (Tab.1). Porém, não foi possível discriminar, estatisticamente, os grupos como nas duas variáveis anteriores.

As progênes 13, 1 e 14 foram as que apresentaram os maiores valores de peso de casca (Tab.1), superiores ao grupo formado pelas progênes 23, 24, 19 e 8, além da testemunha 618. A média de todas as progênes foi de 655,1 g, ligeiramente diferente do resultado obtido por Alves *et al.*, (2003), que foi de 543,4 g.

As progênes 14, 13, 21 e 22, se caracterizaram pelos maiores valores de peso de sementes, muito superiores à média do ensaio que foi de 189,3 g, com valores que chegaram a 555,0 g. No BAG de cupuaçuzeiro, a média do peso de sementes (187,0 g) foi praticamente a mesma obtida neste ensaio (ALVES *et al.*, 2003). As progênes com maior peso de sementes poderão ser utilizadas no programa de melhoramento do cupuaçuzeiro que vise obter genótipos direcionados para produção de sementes, ao contrário do que é feito atualmente, onde o teor de polpa é a variável foco. Oito progênes apresentaram os menores valores de peso de sementes: 4, 19, 6, 17, 1, 2, 8 e 5, além das testemunhas 618 e 174 (Tab.1).

Em média, as progênes apresentaram 24,5 g de peso da fibra, havendo casos extremos com 87,0 g. As progênes 20, 14, 21 e 13 apresentaram os maiores teores de fibra, enquanto as progênes 19, 1, 6, 8, 12, 17 e as testemunhas 174 e 618 ficaram com os menores valores (Tab.1).

No geral as progênes apresentaram maior peso médio de casca (655,1 g) que peso médio de polpa (455,1 g), o que indica haver possibilidade de avanço no melhoramento dessa última variável. Alves *et al.*, (2003) relataram dados médios ligeiramente superiores (498,6 g) aos aqui apresentados, para esta variável. No experimento foram encontrados valores que variaram de 110,0 g à 1360,0 g. As progênes 18 e 13 apresentaram os maiores valores de peso de polpa (Tab.1), enquanto o grupo formado pelas progênes 8, 19, 4 e 6, além das testemunhas 618 e 174, revelaram os menores rendimentos.

O peso médio de fruto das progênes (1305,4 g) foi um pouco superior ao encontrado no BAG de cupuaçuzeiro, que foi de 1256,1 g (ALVES *et al.*, 2003), e do obtido por Venturieri (1993), que obteve 1200 g. Isto se deve à característica dos frutos da maioria dos parentais envolvidos, associado a boa herdabilidade desse caráter. Isso possibilitou o aparecimento de frutos com mais de 3,0 kg, que são raridade em plantios comerciais.

As variáveis peso de polpa e peso de fruto discriminaram os materiais de forma bastante semelhante, indicando estarem correlacionadas. Novamente as progênes 13 e 18, além da 14, foram as que apresentaram os maiores valores de peso de fruto, enquanto que as progênes 8, 19, 23, 24 e as testemunhas 618 e 174 tiveram os frutos menos pesados (Tab.1).

A contagem das sementes tanto normais quanto abortadas (chochas), não foi eficiente em discriminar as progênes. Foi verificado que cada fruto produz em média 29,7 sementes normais e 0,7 abortadas. Resultados idênticos foram obtidos por Alves et al., (2003). As progênes que mais produziram sementes a média chegou a 32 sementes (progênes 2, 3, 14, 15, 21, 22, 24, 286), enquanto que as menos produtivas a média foi de 24 sementes (Tab.1).

Levando-se em conta as variáveis de tamanho da semente: diâmetro longitudinal (DL), transversal (DT) e vertical/espessura (DE), simultaneamente, as progênes 13, 14 e 23 foram as que apresentaram as maiores sementes, enquanto sementes pequenas ocorreram nas progênes 2, 4, 5, 6, 8, 15, 19, 24, 174 e 618 (Tab.1). Os valores obtidos para as três variáveis foram bastante similares aos obtidos na coleção completa que compõem o BAG (ALVES *et al.*, 2003), indicando boa consistência e representatividade dos dados.

Conclusões

1. O fruto do cupuaçuzeiro apresentou, em média, a seguinte composição centesimal: 49,5 % de casca; 34,4 % de polpa; 14,3 % de sementes e 1,8 % de fibras;
2. Todas as variáveis utilizadas, exceto número de sementes normais e número de sementes abortadas (chochas), foram eficientes em caracterizar e discriminar os genótipos;
3. A elevada variabilidade existente na população para peso de polpa e peso de sementes, permite conduzir o programa de melhoramento visando os dois focos. Porém, existem materiais como a progênie 13, que atende a essas duas linhas simultaneamente.
4. Para dar continuidade ao programa de melhoramento genético visando aumentar o rendimento de polpa deverão ser selecionadas as progênes 13 e 18. E para a linha que vise melhorar o rendimento de sementes, as progênes 14, 13, 21 e 22.

Referências

- ALVES, R.M.; CRUZ, E.D. Cultivares de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 4p (*Recomendações Técnicas*).
- ALVES, R.M. *Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos*. Piracicaba, 2003. 146p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- ALVES, R.M.; GARCIA, A.A.F.; CRUZ, E.D.; FIGUEIRA, A. Seleção de descritores botânico-agronômicos para caracterização de germoplasma de cupuaçuzeiro. *Pesquisa agropecuária brasileira*. v.38, n.7, p.807-818, 2003.
- CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O.N.C. Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro - cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA, CPATU, 1984. 101p. (*Documentos*, 32)
- SOUZA, A. das G.C.; SILVA, S.E.L.; SOUZA, N.R. Avaliação de progênes de cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng, Schum) em Manaus. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.20, n.3, p.307-312, 1998.
- VENTURIERI, G.A. *Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento*. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108p.

Tabela 1: Médias e Coeficientes de Variação de Comprimento do Fruto, Diâmetro do Fruto, Espessura da Casca, Peso da Casca, Peso da Semente, Peso da Fibra, Peso do Fruto, Número de Sementes Normais, Número de Sementes Chochas, Diâmetro Longitudinal, Diâmetro Transversal e Diâmetro da Espessura em progênies de cupuaçuzeiro, Belém-PA, 2009.

Progênies	CF	DF	EC	PC	PS	Pfi	PP	Pfr	SN	SC	DL	DT	DE
1	233,5 b	117,1 abcde	6,7 abcde	758,5 ab	176,2 efghijk	21,3 fgh	452,3 defghi	1416,2 bcd	27,9 ab	0,6 ab	26,2 hijk	20,8 def	13,3 bc
2	206,2 efghi	111,5 ghij	7,2 ab	624,5 cdefg	177,4 efghijk	22,9 fg	397,8 hijk	1209,0 fghi	31,4 a	0,6 ab	25,9 jk	20,7 efg	12,3 defgh
3	212,4 def	115,6 cdefg	6,7 abcde	675,6 bcd	196,9 bcdef	29,1 b	470,4 cdefg	1349,1 def	30,9 a	0,6 ab	27,0 efghi	20,7 def	12,6 bcdefg
4	196,6 ghij	110,0 hijk	6,6 bcde	626,7 cdef	155,1 ijk	23,1 efg	392,7 hijkl	1173,8 ghi	26,4 ab	0,7 ab	26,4 ghijk	20,3 fg	12,1 efghi
5	209,3 efgh	118,5 abcd	5,9 ef	612,3 cdefgh	178,6 efghijk	23,4 defg	497,2 bcde	1302,4 defg	27,6 ab	1,0 ab	26,0 jk	20,6 efg	12,5 cdefg
6	195,7 hij	113,2 efghi	6,3 cde	622,7 cdefg	161,0 ghijk	21,9 fgh	391,3 hijkl	1172,4 ghi	29,4 ab	0,6 ab	25,7 k	19,9 g	11,9 fghi
7	216,2 de	115,0 defg	7,0 abc	697,8 bcd	185,1 defgh	22,7 fg	459,3 defgh	1360,1 def	27,3 ab	0,7 ab	27,1 defgh	21,3 bcde	12,7 bcdef
8	177,2 kl	108,9 jk	6,6 bcde	532,9 efghi	172,9 efghijk	21,8 fgh	325,5 l	1047,1 ij	29,2 ab	0,9 ab	26,6 fghijk	21,0 cdef	11,4 ij
10	207,0 efghi	118,8 abcd	5,2f	632,1 cde	181,5 efghij	24,8 bcdefg	536,2 bc	1405,1 bcde	29,2 ab	0,6 ab	27,2 cdefg	21,1 cde	12,5 cdefg
12	212,1 def	113,8 efgh	6,5 bcde	648,6 cd	183,5 efghij	21,3 fgh	422,8 fghij	1259,1 defgh	28,9 ab	0,7 ab	26,0 ijk	20,8 def	12,6 bcdefg
13	248,7 a	119,8 ab	6,1 de	810,6 a	225,1 ab	28,4 abcde	567,8 ab	1606,4 a	29,3 ab	0,5 ab	28,0 abcd	22,0 ab	14,3 a
14	230,6 bc	117,3 abcde	6,8 abcd	755,9 ab	236,9 a	28,9 abc	539,2 bc	1536,7 abc	31,1 a	0,7 ab	28,6 ab	22,7 a	13,2 bc
15	210,3 efg	114,7 defg	6,8 abcde	705,7 bc	184,4 defghi	24,4 bcdefg	440,8 defghij	1344,5 def	31,7 a	0,5 ab	26,2 hijk	20,5 efg	12,3 defgh
17	210,3 efg	116,4 abcdef	6,0 def	685,3 bcd	167,8 fghijk	21,2 fgh	495,0 cde	1369,9 cdef	24,2 b	0,9 ab	28,2 abc	21,2 bcde	12,9 bcde
18	234,3 b	120,3 a	6,0 def	753,4 ab	189,0 cdefgh	26,0 bcdef	614,2 a	1548,9 ab	28,1 ab	0,6 ab	27,4 cdef	21,0 cdef	13,4 b
19	177,5 kl	109,3 ijk	6,3 cde	528,3 fghi	159,7 hijk	20,4 gh	373,1 jkl	1057,3 ij	29,9 ab	0,7 ab	26,1 ijk	20,3 fg	11,0 j
20	225,2 bcd	116,0 bcdef	6,1 de	674,8 bcd	200,9 bcde	32,2 a	506,4 bc	1409,2 bcde	29,5 ab	0,4 b	27,2 defg	21,2 cde	13,0 bcd
21	217,1 cde	116,00 bcdef	6,1 def	658,4 bcd	216,8 abc	28,4 abcd	492,9 cdef	1379,0 cde	31,7 a	0,6 ab	28,1 abcd	21,6 bc	12,8 bcde
22	206,3 efghi	119,6 abc	6,4 bcde	684,3 bcd	213,8 abcd	23,8 cdefg	498,7 bcde	1411,7 bcde	30,7 a	0,5 b	27,7 bcde	21,6 bc	12,9 bcde
23	167,1 l	115,6 bcdefg	6,4 bcde	515,4 hi	190,4 cdefg	25,3 bcdefg	433,0 efghij	1114,7 hij	27,7 ab	1,1 a	28,7 a	22,7 a	12,1 efghi
24	196,3 ghij	109,6 ijk	6,5 bcde	523,3 ghi	182,8 efghij	26,2 bcdef	398,6 ghijk	1123,3 hij	32,0 a	0,7 ab	26,3 ghijk	21,0 cdef	11,5 hij
174	193,8 ij	113,0 fghij	6,4 bcde	603,3 cdefgh	154,2 jk	17,5 h	383,0 ijkl	1154,5 ghij	27,4 ab	0,4 b	26,7 fghijk	20,6 efg	12,1 efghi
286	200,3 fghi	114,4 efg	7,5 a	601,5 defg	193,4 cdef	24,9 bcdefg	451,1 defghi	1242,5 efgh	32,3 a	0,8 ab	26,9 efghij	21,5 bcd	11,8 ghij
618	185,5 jk	106,6 k	6,0 def	481,9 i	150,8 k	21,2 fgh	346,7 kl	995,0 j	28,0 ab	0,5 ab	26,4 fghijk	20,3 fg	11,6 hij
Média	209,5	114,6	6,5	655,1	189,3	24,5	455,1	1305,4	29,7	0,7	26,9	21,1	12,5
C.V. (%)	16,3	8,9	31,5	34,3	33,0	45,2	33,4	30,6	42,5	215,0	7,7	7,9	14,4

CF = comprimento do fruto; DF = diâmetro do fruto; EC= espessura da casca; PC = peso da casca; Pfi = peso da fibra; PP = peso da polpa; Pfr = peso do fruto; SN = semente normal; SC = semente chocha; DL = diâmetro longitudinal; DT= diâmetro transversal; DE = diâmetro da espessura.