

EMBRAPA - CPAA

Biblioteca

APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA

Avaliação de Progenies de Cupuaçuzeiro
(*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)

1994

Avaliacao de progenies de ...
1994 TS-PP-1994.00012



1994.00012

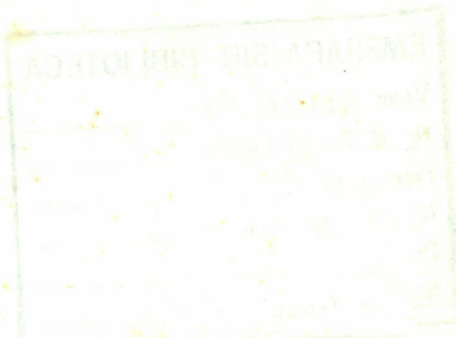
CPAA-2946-1

VIÇOSA

S. GERAIS - BRASIL

JANEIRO - 1994

APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA



AVALIAÇÃO DE PROGENIES DE CUPUAÇUZEIRO
(*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Fitotecnia,
para Obtenção do Título de "*Doctor
Scientiae*".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
JANEIRO - 1994

EMBRAPA/SIN - BIBLIOTECA

Valor Aquisição R\$ _____

Nº N. Fiscal Fatura _____

Forma de Pagamento _____

Nº de Contas _____

Oriem. doação

Nº de Tombo 12/94

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

S729a
1994

Souza, Aparecida das Graças Claret de, 1957-
Avaliação de progênies de cupuaçuzeiro
(*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng)
Schum)/ Aparecida das Graças Claret de Souza. - Viçosa: UFV, 1994.
95p. : il.

Orientador: Vicente Wagner Dias Casali.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

1. Cupuaçu - Melhoramento genético. 2. Cupuaçu - Progênies - Avaliação. 3. Cupuaçu - Progênies - Produção. 4. Cupuaçu - Qualidade. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

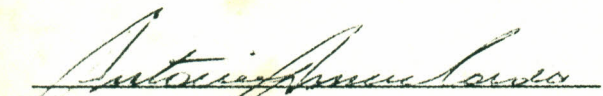
CDD. 18 ed. 633.743
CDD. 19 ed. 633.743

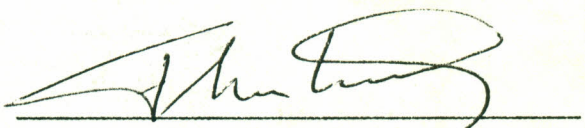
APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA

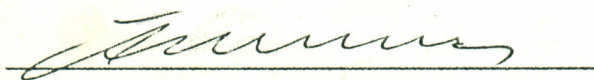
AVALIAÇÃO DE PROGENIES DE CUPUAÇUZEIRO
(*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)

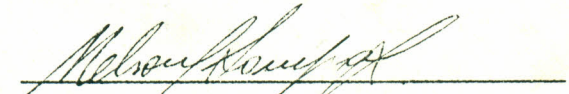
Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Fitotecnia,
para Obtenção do Título de "*Doctor
Scientiae*".

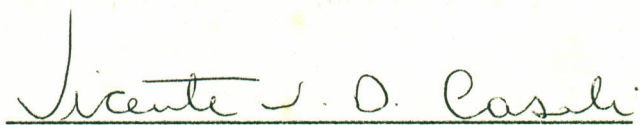
APROVADA: 12 de maio de 1993


Prof. Antônio Américo Cardoso
(Conselheiro)


Prof. Flávio A. D'Araújo Couto
(Conselheiro)


Prof. Carlos Floriano de Moraes


Prof. Nelson Ferreira Sampaio


Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Orientador)

As crianças "Excepcionais" que transmitem alegria nos seus sorrisos abertos, e, pela pureza no coração, estão envolvidas numa aura de leveza e luminosidade que contagia e faz feliz todos os homens suscetíveis às irradiações.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda paz e sabedoria, que me fez nascer livre e, a cada momento, enriquece a minha vida, conduzindo-me pelo árduo, porém feliz, caminho rumo à auto-libertação.

Aos meus pais José Cândido de Souza e Terezinha Seraphim de Souza, que, com muito brilho, transmitiram confiança e perseverança a seus filhos.

Ao professor Vicente Wagner Dias Casali, que, pelos ensinamentos e atitudes humanas, me fez entender que as crises são necessárias para nos tirar da inércia e lembrarmos que ainda temos que crescer.

Aos professores Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Araújo Couto, Carlos Floriano de Moraes e Nelson Ferreira Sampaio, pelas críticas e sugestões apresentadas, pelo apoio e pela amizade.

A UFV, principalmente ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

Ao centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental, pelo apoio para a conclusão do curso.

Ao professor José Maurício Fortes, pela orientação no início do curso.

Aos queridos amigos de Viçosa: Ricardo Magela, Maria Geralda, Paulo Frigo, Davi Silva, Nirlene Vilela, Iacyr Vieira, Marcos Cipriano, Maria Eunice, Cristina Ramos, Eugênia Lopes, Stela Nacif, Marília Maia, Conceição e Mara Rodrigues, pela inestimável amizade.

Aos pesquisadores e amigos Gladys Sousa, Nelcimar Sousa, Cley Nunes e Edson Barcelos, pelo apoio e pela amizade.

A Dona Tetê e a todos os amigos que fizeram presentes no dia a dia e que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

APARECIDA DAS GRAÇAS CLARET DE SOUZA, filha de José Cândido de Souza e Terezinha Seraphim de Souza, nasceu em Lavras, MG.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG.

Concluiu o Mestrado e o Doutorado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa-MG.

Atualmente, desempenha seu trabalho profissional como Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental, em Manaus-AM.

CONTEUDO

	Página
EXTRATO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Considerações sobre a Espécie <i>T. grandiflorum</i>	4
2.2. Seleção de Progenies e Componentes de Produção	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Generalidades	13
3.2. Instalação e Condução do Experimento	16
3.3. Delineamento Experimental	16
3.4. Caracteres Avaliados	17
3.4.1. Avaliação da Incidência da Vassoura-de- Bruxa	17
3.4.2. Caracteres Relacionados com a Planta	17
3.4.2.1. Altura da Planta	17
3.4.2.2. Diâmetro da Copa	17
3.4.2.3. Diâmetro do Fuste	18

3.4.2.4. Altura do Fuste	18
3.4.3. Componentes da Produção,	18
3.4.3.1. Número de Frutos	18
3.4.3.2. Peso Médio de Frutos	19
3.4.3.3. Conteúdo do Fruto	19
3.4.3.4. Número de Amêndoas por Fruto	19
3.4.3.5. Dimensões da Amêndoa	20
3.4.3.6. Peso da Amêndoa	20
3.4.3.7. Produção	20
3.4.4. Características do Fruto,	21
3.4.4.1. Diâmetros Transversal e Longitudinal ..	21
3.4.4.2. Espessura de Casca	21
3.4.4.3. Cor da Polpa	21
3.4.4.4. Constrição Apical e Basal do Fruto ...	22
3.4.5. Análises Químicas da Polpa,	22
3.4.5.1. Percentagem de Sólidos Solúveis(°Brix)	22
3.4.5.2. Determinação do pH	22
3.4.5.3. Acidez Titulável	23
3.4.5.4. Percentagem de Umidade da Polpa	23
3.5. Análises Estatísticas	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO,	25
4.1. Incidência da Vassoura-de-Bruxa,	25
4.2. Distribuição das Safras,	28
4.3. Caracteres Relacionados com a Planta,	32
4.3.1. Altura da Planta e Diâmetro da Copa,	32
4.3.2. Diâmetro e Altura do Fuste	37
4.4. Componentes da Produção de Frutos, Polpa e Amên- doas	40
4.4.1. Número de Frutos por Planta	40

4.4.2. Peso Médio de Fruto	46
4.4.3. Produção Média de Frutos por Planta	48
4.4.4. Conteúdo do Fruto	50
4.4.5. Produção de Polpa por Planta	62
4.4.6. Produção de Amêndoas por Planta	64
4.4.7. Número de Amêndoas por Fruto	66
4.4.8. Dimensões das Amêndoas	68
4.4.9. Peso da Amêndoa	71
4.5. Características do Fruto	74
4.5.1. Diâmetros Transversal e Longitudinal	74
4.5.2. Espessura de Casca	77
4.5.3. Construção Apical e Basal do Fruto	77
4.5.4. Cor da Polpa	82
4.6. Características Químicas da Polpa	83
5. RESUMO E CONCLUSOES	87
BIBLIOGRAFIA	90

EXTRATO

SOUZA, Aparecida das Graças Claret de. D.S., Universidade Federal de Viçosa, janeiro de 1994. **Estudo de Progenies de Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum).** Professor Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Professores Conselheiros: Antônio Américo Cardoso e Flávio Alencar D'Araújo Couto.

Avaliaram-se o crescimento vegetativo, a produção e as características dos frutos de sete progenies de meios-irmãos de cupuaçuzeiro, nas safras de 1987/88 a 1991/92, no Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental, em Manaus, AM. As progenies estudadas foram: MA-P-8401, MA-P-8402, MA-P-8403, MA-P-8404, MA-P-8405, MA-P-8406 e MA-P-8407, obtidas de uma população de 450 plantas. O experimento foi instalado em abril de 1985, a pleno sol, no espaçamento 7m x 7m. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições e cinco plantas por parcela. As maiores produções médias anuais foram alcançadas nas safras 1989/90 e 1991/92. O pico das safras ocorreu no período de janeiro a maio. A progênie MA-P-8401 apresentou

maior diâmetro de copa, porém não ficou evidenciada relação entre produção e diâmetro de copa. Não houve diferença entre as progênies quanto à altura de plantas e diâmetro do fuste. As progênies MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404 apresentaram as maiores produções de frutos por planta; a MA-P-8406, os maiores frutos, com maior percentual em peso de polpa e menor percentual em peso de casca; a MA-P-8404, MA-P-8405 e MA-P-8407, os menores frutos; a MA-P-8403, as maiores amêndoas, porém em menor número; a MA-P-8407, maior percentual de peso de casca; a MA-P-8401, MA-P-8404, MA-P-8406 e MA-P-8407, maior média de acidez de polpa; a MA-P-8401, maior média para sólidos solúveis; e a MA-P-8402, o maior índice na relação sólidos solúveis/acidez total. Quanto ao teor de umidade na polpa, não houve diferença entre as médias das progênies.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia apresenta duas situações fisiográficas distintas que possibilitam a existência de dois grandes ecossistemas: as terras inundáveis (várzeas sujeitas à influência das enchentes) e as terras firmes. As terras inundáveis ocupam cerca de 19 milhões de hectares, isto é, 3,8% da superfície territorial da Amazônia, e apresentam limitações de uso para as culturas de ciclo superior a oito meses, pelo fato de serem alagadas periodicamente (EMBRAPA, 1991). Por outro lado, a aptidão dos solos de terra firme é para as culturas perenes. Estas se comparam à floresta natural em virtude da proteção que oferecem contra a erosão, lixiviação e compactação do solo, e o aproveitamento contínuo do solo favorece a fixação do homem à terra. Dentro desse enfoque, a fruticultura tem sido apontada como uma das alternativas viáveis de produção agrícola para a região, apoiada em alguns aspectos relevantes, como: possibilidade de aumento da renda

familiar e melhoria da dieta alimentar; aumento da oferta de frutas nos centros urbanos, tornando esses produtos acessíveis à população de baixo poder aquisitivo; e possibilidade de desencadear o processo de desenvolvimento agroindustrial no Estado (CEAG-AM).

As frutas amazônicas são muito bem aceitas em mercados nacionais e estrangeiros. No entanto, a fruticultura regional não conseguiu ainda se expandir, de modo a assegurar pelo menos a demanda do mercado interno, atualmente abastecido principalmente de frutos oriundos do extrativismo e de excedentes de pomares domésticos, acarretando grande flutuação de oferta e qualidade comercial inferior do produto (CALZAVARA, 1984; CEAG-AM). Há dificuldades em se diagnosticar a situação atual da fruticultura, por carência de dados. Em Manaus-AM, do volume total de produtos agrícolas comercializados em 1990 e 1991, 36% foram atribuídos às frutas, principalmente laranja, banana, mamão, abacaxi, maracujá, cupuaçu, pupunha e graviola (INFORME ESTATISTICO, 1991).

Entre as fruteiras regionais, o cupuaçu, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum, destaca-se, dada a diversidade de utilização, aliada ao excelente sabor, o que tem garantido mercado e bom preço para o produto, em face à alta demanda e baixa oferta (CALZAVARA, 1984; 1987). Comercialmente, a polpa de cupuaçu é a parte mais consumida, principalmente na forma de suco. Contudo, em razão de ser perecível, o maior potencial de comércio dessa fruta está na sua industrialização, destacando-se produtos como geléia, néctar, iogurte, pudim, sorvete, picolé, licor, doce,

compota, biscoito e bolo (CALZAVARA, 1970; 1984). Novas perspectivas estão sendo oferecidas para o aproveitamento das amêndoas, das quais podem ser obtidos o chocolate e a gordura, que é muito semelhante à manteiga de cacau (CALZAVARA, 1984). Também a casca seca e triturada, contendo 0,72% de nitrogênio, 0,04% de fósforo e 1,5% de potássio, pode ser aproveitada como adubo (SILVA e SILVA, 1986).

Embora o cupuaçuzeiro seja uma fruteira altamente promissora na região amazônica, a cultura ainda é pouco estudada. Este trabalho teve como objetivo avaliar alguns aspectos do crescimento da planta, sua produção e algumas características qualitativas dos frutos de sete progênies de meios-irmãos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações sobre a Espécie *T. grandiflorum*

O gênero *Theobroma* é tipicamente da região neotropical, distribuído em floresta tropical úmida no hemisfério ocidental, entre as latitudes 18° norte e 15° sul. A espécie *T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum pertence à ordem Malvales e à família Sterculiaceae. É encontrada, espontaneamente, nas matas de terra firme e várzea alta, na parte sul e leste do Pará, abrangendo as áreas do médio Tapajós, rios Xingu e Guamá, alcançando o nordeste do Maranhão, principalmente nos rios Turiaçu e Pindaré; no entanto, as árvores silvestres são bastante raras (CUATRECASAS, 1964; DUCKE, 1940).

O cupuaçuzeiro é, freqüentemente, cultivado em todo o Estado do Pará e na parte oriental do Estado do Amazonas até Manaus, como ainda no norte do Estado do Maranhão. Alguns exemplares no Jardim Botânico do Rio de Janeiro

frutificam bem, porém os frutos são menores que na Amazônia (DUCKE, 1940; CALZAVARA, 1987). Ocasionalmente, é encontrado fora do Brasil, quase sempre em instituições de pesquisa, no Equador, na Colômbia, na Venezuela e em Costa Rica (CAVALCANTE, 1988).

DINIZ et al. (1984), considerando as condições climáticas das áreas de ocorrência natural e de cultivos do cupuaçuzeiro, constataram as seguintes variações: temperatura média anual: 21,6 a 27,5°C; umidade relativa média anual: 77 a 88%; e precipitação pluvial total anual: 1.900 a 3.100 mm.

Quando cultivada, a planta atinge de 6 a 10 m de altura, e de 15 a 20 m, quando em estado silvestre na mata. As folhas são inteiras, e, quando jovens, a coloração é rósea e abundantemente coberta de pêlos, que soltam facilmente com o manuseio. É uma espécie que apresenta tricotomia e a copa chega a atingir 7 m de diâmetro. Suas flores são as maiores do gênero e ocorrem nos ramos, sendo pediculares de 3 a 5 cm, de coloração vermelho-escura (Figura 1). O fruto é uma baga com extremidades obtusas ou arredondadas, com diâmetro e comprimento médios de 10 a 20 cm, respectivamente, variando o seu peso de 500 a 2.500 gramas. O epicarpo é de cor castanho-escura, duro, porém facilmente quebrável e recoberto de pêlos ferrugíneos. O mesocarpo é esponjoso e levemente mais consistente que o endocarpo (polpa), que é abundante, ácido, com odor ativo e sabor muito agradável. A polpa envolve as sementes, cujo número varia de 15 a 50, as quais se apresentam

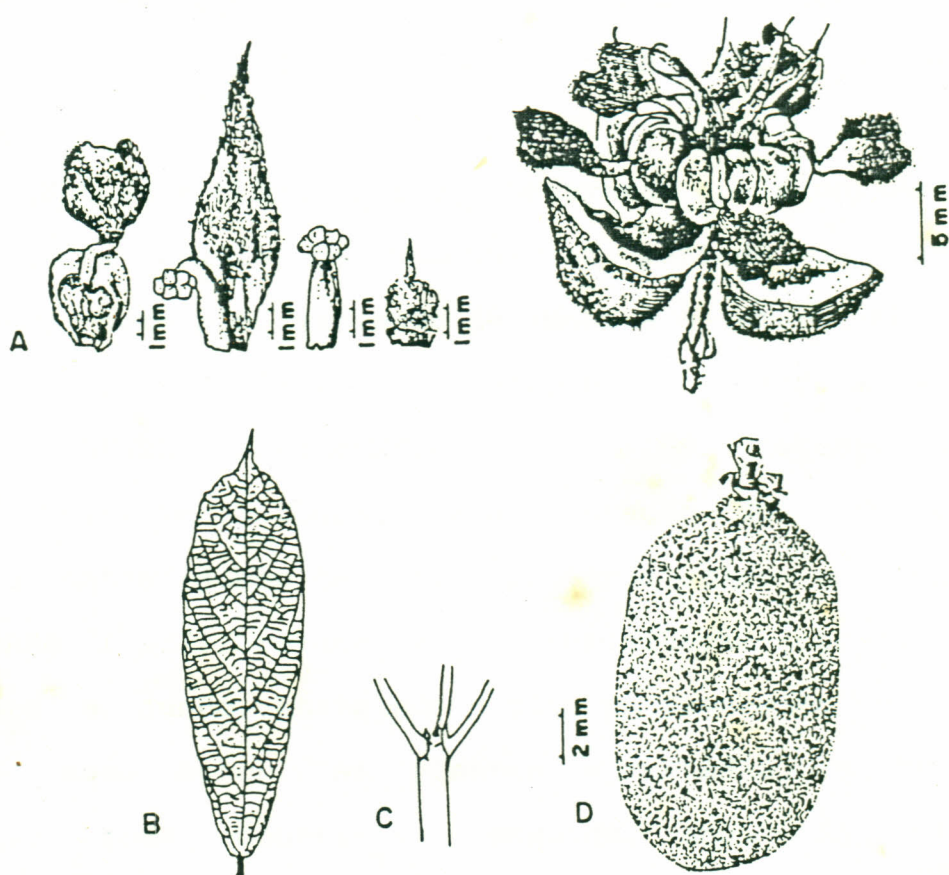


FIGURA 1 - A) Flor de *T. grandiflorum*. 1-Pétala. 2- Estaminódio. 3- Estame. 4- Ovário. B) Folha. C) Tricotomia. D) Fruto (ADDISON e TAVARES, 1951; CUATRECASAS, 1964).

superpostas em torno da placenta, longitudinalmente dispostas em relação ao comprimento do fruto. Quando maduro, o fruto abscide. A maturação é facilmente reconhecível em razão do cheiro agradável e característico que exala (CUATRECASAS, 1964; CAVALCANTE, 1976; CALZAVARA, 1984).

O cupuaçuzeiro é uma espécie alógama. Mesmo sendo a flor hermafrodita, com a deiscência da antera e a receptibilidade do estigma e estilete iniciando antes da antese, ocorrendo, aproximadamente, no mesmo estágio de desenvolvimento floral, a autopolinização não se realiza em virtude da hercogamia (NEVES et al., 1992). Apenas 0,55% das flores chega a produzir frutos maduros (FALCAO e LLERAS, 1983).

FALCAO e LLERAS (1983) observaram que o cupuaçuzeiro floresce na região de Manaus, no período de abril a setembro, com pico variando de junho a setembro. De modo geral, a época de floração corresponde à estação mais seca do ano. NEVES (1992) e NEVES et al. (1993) observaram em Belém, PA, que a floração e a brotação do cupuaçuzeiro ocorrem entre junho a setembro, com pico em agosto. CALZAVARA (1987) relatou que a frutificação ocorre entre novembro e junho, atingindo o pico em fevereiro e março. Segundo esse autor, em plantas enxertadas, a primeira floração pode ocorrer no segundo ano. As plantas provenientes de sementes florescem a partir do quarto ano após o plantio. A partir da primeira frutificação, esta vai aumentando gradativamente até o décimo ano, quando se considera estabilizada.

Quanto à produção da cultura, existem controvérsias, pois esta é bastante variável. FALCAO e LLERAS (1983) observaram produção média de 17 frutos por planta, enquanto CALZAVARA (1987) considerou como produção média razoável 12 frutos por planta. No entanto, este autor relatou que pode haver casos de plantas com 40 ou mais frutos.

CARVALHO et al. (1980) relataram que a polpa de cupuaçu não é oleaginosa, mas a amêndoa possui gordura de excelente aspecto, com alto coeficiente de digestibilidade e composição típica das manteigas vegetais, tal como a manteiga de cacau. No entanto, o uso do chocolate de cupuaçu, na dieta regional, é bastante restrito.

Segundo CUATRECASAS (1964), as amêndoas de cupuaçu, além de cafeína, contêm a teobromina, um alcalóide conhecido pelas propriedades estimulantes. No entanto, VASCONCELOS et al. (1975), analisando quimicamente as amêndoas de cupuaçu, não encontraram, na espécie, cafeína, teobromina e teofilina.

Estudos das características químicas da polpa mostraram a existência de 80% de carboidratos totais e 81,5% de umidade (PECHNIK et al., 1951); 10,8°Brix; pH 3,3; 0,12% de pectina; e 2,15% de acidez (BARBOSA et al., 1979).

A principal enfermidade do cupuaçuzeiro é a vassoura-de-bruxa, doença causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, que também atinge o cacaueiro, afetando os tecidos meristemáticos em crescimento, como brotos vegetativos e frutos. Nos lançamentos foliares, ocorre hipertrofia, acompanhada de brotação intensa de gemas laterais, apresentando características de uma

vassoura. Os brotos infectados são de diâmetro maior que os sadios, com entrenós curtos (BASTOS e SILVA, 1980).

BASTOS e SILVA (1980) relataram que as infecções nas gemas vegetativas causam redução da capacidade fotossintética da planta.

As medidas de controle mais eficientes, até o momento, baseiam-se na remoção dos tecidos infectados (ALMEIDA e ANDEBRHAN, 1989).

2.2. Seleção de Progênes e Componentes de Produção

Quanto a componentes de produção, estudos comparando progênes de cupuaçuzeiro não foram encontrados na literatura. Para o cacaueiro (*T. cacao* L.), taxonomicamente próximo ao cupuaçuzeiro, vários trabalhos já foram realizados, e a variabilidade observada nas populações foi extremamente alta, especialmente com relação às características dos frutos e amêndoas, tipo de arquitetura da planta, sendo a produção desuniforme, algumas produtivas e outras improdutivas.

Segundo RUINARD (1961), na seleção de progenitores promissores de cacau, os componentes de rendimento, como a produção anual de amêndoas úmidas por planta, o peso médio da amêndoa e o fator peso do conteúdo do fruto/peso do fruto, são considerados os mais relevantes. Para SORIA (1977), os componentes mais importantes são: número de frutos por planta; número de amêndoas por fruto; peso das amêndoas úmidas ou secas por fruto e por planta; e peso da amêndoa individual. SORIA et al. (1974) relataram que o

rendimento em cacau é estimado mais corretamente pelo peso seco de suas amêndoas, pelo peso total do fruto, pelo tamanho dos frutos e das amêndoas e pelo número de amêndoas por fruto.

CASTRO e BARTLEY (1983) observaram, em clones de cacau, maior variação no comprimento do fruto do que no diâmetro. Nos frutos mais alongados, a relação comprimento/diâmetro variou de 1,70 a 1,77, e nos arredondados, de 1,25 a 1,35.

MARIANO (1966) relatou que as medidas de vigor e de produção apresentaram diferenças altamente significativas entre seis híbridos de cacau. O diâmetro de tronco, tomado a 30 cm do solo no segundo ano de idade, foi a medida que mais relacionou com a capacidade produtiva das plantas. As medidas de altura de tronco e altura total da planta não refletiram na habilidade produtiva.

GARCIA e NICOLELLA (1985) observaram correlação positiva significativa entre o rendimento de híbridos de cacau e as variáveis diâmetro médio de copa e diâmetro de fuste. Entretanto, ressaltaram que, nas plantas com o eixo ortotrópico em torno de 1,00 a 1,50 m, as produções tanto do fuste como das coroas foram mais altas.

ASCENSO e BARTLEY (1966) observaram que o crescimento em altura da plântula de cacau é determinado, em grande parte, pelo tamanho da semente, mas essa influência tende a desaparecer com a idade. MÜLLER e FIGUEIREDO (1990) avaliaram os efeitos do tamanho das sementes de cupuaçuzeiro na emergência e no vigor, e concluíram que a separação das

sementes, nas classes muito pequena (2,0 a 3,5 g); pequena (3,6 a 5,0 g); média (5,1 a 6,5 g) e grande (6,6 a 8,0 g), não influenciou a emergência nem o índice de velocidade de emergência e o incremento em altura.

Para o cacau, segundo CARLETTO et al. (1983), a uniformidade do tamanho de amêndoas constitui uma exigência da indústria, pois a desuniformidade dificulta o processamento, especialmente na fase de torrefação, gerando um produto de qualidade inferior, além de as amêndoas pequenas não serem aceitas comercialmente, dado o baixo rendimento.

SORIA e ESQUIVEL (1967) relataram que geralmente, na avaliação da capacidade produtiva de cacau, têm sido usados dados de muitos anos sucessivos de produção; no entanto, afirmaram que dois ou três anos sucessivos de observações são suficientes para se proceder a essa avaliação.

O aspecto vegetativo deve ser também considerado na seleção, pois num plantio formado à base de indivíduos que apresentem formação arquitetônica adequada, de desenvolvimento uniforme e de bom crescimento vegetativo, o manejo torna-se mais fácil (CARLETTO et al., 1983).

A busca de variedades precoces é uma estratégia de grande importância, pois proporciona retorno mais rápido do capital investido. Em cacau, as variedades não selecionadas produzem normalmente os primeiros frutos com 4-5 anos, enquanto progênies híbridas são mais precoces (VELLO et al., 1972).

No caso de produtos industrializáveis, como é o caso do cupuaçu, a obtenção de plantas, com maturação precoce, mediana e tardia, é de grande valia, pois possibilita ampliar o período de colheita e, conseqüentemente, de oferta do produto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Generalidades

O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro de Pesquisas Agroflorestal da Amazônia Ocidental - EMBRAPA/CPAA, localizado na Rodovia AM-10, a uma altitude média de 50 m, 3°8' de latitude sul e 59°52' de longitude oeste.

O clima é tropical chuvoso, classificado como tipo Af, segundo KOPPEN. Caracteriza-se pela temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 18°C e a precipitação do mês mais seco acima de 60 mm. O regime climático, no período de 1988 a 1992, apresentou média pluvial anual de 2.653,1 mm; temperatura média anual de 25,8°C e média anual de umidade relativa do ar de 86,6%. O Quadro 1 apresenta as médias mensais de temperatura e umidade relativa referentes ao período de 1987 a 1991. A Figura 2 mostra o balanço hídrico de Manaus, de janeiro de 1987 a dezembro de 1991.

QUADRO 1 - Médias Mensais de Temperatura e Umidade Relativa, durante o Período de Janeiro a Dezembro de 1987 a 1991. Dados Fornecidos pela Estação Agrometeorológica da EMBRAPA-CPAA. Manaus-AM. Viçosa, MG, 1993

Meses/Ano	Temperatura Média (°C)					Umidade Relativa (%)				
	1987	1988	1989	1990	1991	1987	1988	1989	1990	1991
Janeiro	25,6	25,6	25,0	25,4	25,5	90	89	90	88	87
Fevereiro	25,9	25,9	24,4	25,4	25,8	94	89	92	90	86
Março	25,7	26,2	25,0	25,5	25,6	90	84	91	90	87
Abril	25,8	25,7	25,2	25,6	25,5	89	87	93	92	89
Maiο	25,9	25,4	24,7	25,9	25,8	85	86	93	89	87
Junho	25,5	25,0	25,1	25,5	25,9	81	91	92	86	85
Julho	26,3	25,1	24,8	25,0	25,3	75	84	90	85	85
Agosto	26,4	26,2	25,9	25,9	25,3	90	76	85	78	82
Setembro	27,2	26,6	26,3	26,1	26,5	89	77	80	78	78
Outubro	27,4	26,4	25,7	27,1	26,2	88	85	84	75	80
Novembro	26,8	25,6	26,2	26,5	27,1	90	91	85	78	79
Dezembro	26,9	25,5	26,4	25,8	26,8	89	90	85	82	89
Média	26,3	25,8	25,4	25,8	25,9	87	85,8	88	85	84,5

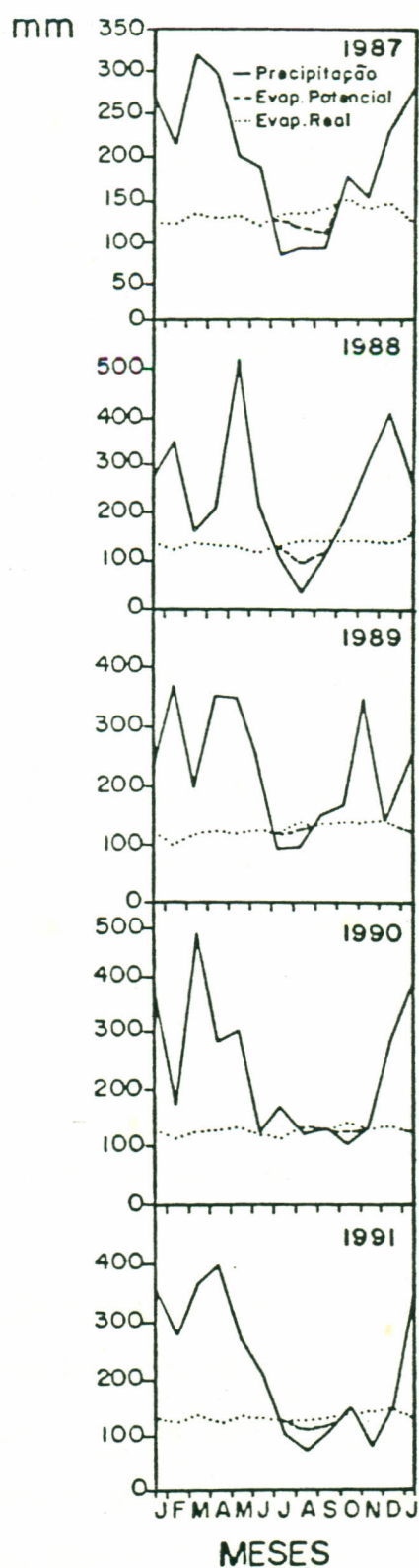


FIGURA 2 - Balanço Hídrico de Manaus, AM, no Período de Janeiro de 1987 a Dezembro de 1991. Viçosa, MG.1993.

O solo foi classificado como latossolo amarelo distrófico, textura muito argilosa, de acordo com RODRIGUES et al. (1972).

3.2. Instalação e Condução do Experimento

O experimento foi instalado em abril de 1985, no espaçamento 7 x 7 m, em condições de pleno sol, numa área ocupada anteriormente com capoeira de três anos, formada após a ocupação da área com experimentos de culturas anuais.

No plantio foram utilizados três litros de esterco, misturado ao terriço superficial e a 150 g de superfosfato triplo. A adubação de manutenção foi parcelada em duas aplicações, sendo uma no início do período chuvoso (outubro) e outra próxima do término do período chuvoso (maio). Aplicaram-se, por planta, 185 g de N, 75 g de P_2O_5 , 185 g de K_2O e 30 g de Mg. Os tratos culturais, como coroamento e roçagem, foram efetuados com uso de terçado ou facão e microtrator, respectivamente.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por uma fileira de cinco plantas. Adotou-se bordadura geral ao redor da área experimental. Os tratamentos utilizados foram constituídos por sete progênies de meios-irmãos, denominadas MA-P-8401; MA-P-8402; MA-P-8403; MA-P-8404; MA-P-8405; MA-P-8406 e MA-P-8407.

A denominação MA-P significa progênes de meios-irmãos de origem Manaus, AM, e 84 referem-se ao ano de coleta do material. Essas progênes foram selecionadas a partir de uma população de 450 plantas de cupuaçu, oriundas de sementes em uma fazenda particular no Distrito Agropecuário da SUFRAMA, em Manaus, AM.

3.4. Caracteres Avaliados

3.4.1. Avaliação da Incidência da Vassoura-de-Bruxa

Nos meses de janeiro e fevereiro de cada ano, fez-se a poda fitossanitária, quando então se procedeu à contagem do número de vassouras vegetativas podadas e avaliou-se a perda de frutos imaturos com sintomas da doença.

3.4.2. Caracteres Relacionados com a Planta

3.4.2.1. Altura da Planta

Determinou-se, anualmente, no período de 1988 a 1992, a altura de cada planta, medindo-as, da base ao topo, com uma régua graduada.

3.4.2.2. Diâmetro da Copa

O diâmetro da projeção da copa foi tomado anualmente, no período de 1988 a 1992, considerando a média das medições nos sentidos longitudinal e transversal às linhas de plantio.

3.4.2.3. Diâmetro do Fuste

Mediu-se, anualmente, no período de 1988 a 1992, o diâmetro do fuste, com paquímetro, à altura de 30 cm do colo da planta.

3.4.2.4. Altura do Fuste

Mediu-se, no ano de 1988, a altura do fuste, desde o colo da planta até o verticilo da copa, utilizando-se régua graduada.

3.4.3. Componentes da Produção

No período de janeiro a junho de cada ano, de acordo com a disponibilidade de frutos, realizaram-se amostragens de frutos, planta a planta, considerando-se o mínimo de um fruto/planta/mês e o máximo de três frutos/planta/mês, para obtenção do conteúdo do fruto, número de amêndoas por fruto, dimensões da amêndoa, diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca e análises químicas da polpa. Para obtenção do peso médio dos frutos, consideraram-se dois a cinco frutos/planta/mês.

3.4.3.1. Número de Frutos

Contou-se o número de frutos colhidos, planta a planta, nas safras de 1987/88 a 1991/92, com anotações da data de colheita.

3.4.3.2. Peso Médio de Frutos

Determinou-se, nas safras de 1987/88 a 1991/92, o peso médio dos frutos, planta a planta, obtido pela divisão do peso dos frutos pelo número de frutos amostrados em cada planta.

3.4.3.3. Conteúdo do Fruto

Determinou-se, nas safras de 1987/88 a 1991/92, o peso da polpa, da casca, das amêndoas e da placenta, despolpando-se, manualmente, cada fruto, com uma tesoura. Pesaram-se, separadamente, a casca, a amêndoa e a placenta, e o peso da polpa foi obtido por diferença. Posteriormente, determinaram-se as relações da polpa, casca, amêndoas e placenta com o peso total do fruto, expresso em porcentagem. O peso de polpa não foi considerado nas safras de 1987/88 e 1988/89, porque o peso da placenta estava incluído nessa avaliação.

3.4.3.4. Número de Amêndoas por Fruto

Determinou-se, por fruto, o número de amêndoas normais, no período de 1987/88 a 1991/92. Consideraram-se como normais as amêndoas não chochas.

3.4.3.5. Dimensões da Amêndoa

A espessura, a largura e o comprimento de três amêndoas por fruto foram determinados, ao acaso, no período de 1989/90 a 1991/92.

3.4.3.6. Peso da Amêndoa

O peso da amêndoa foi calculado por meio da relação peso médio das amêndoas por fruto e número de amêndoas normais por fruto.

3.4.3.7. Produção

A produção de fruto por planta, em quilograma, foi calculada pela relação peso médio de fruto e número médio de frutos produzidos por planta. A produção de polpa por planta foi obtida pela relação peso médio de polpa por fruto e número médio de frutos produzidos por planta, enquanto a produção de amêndoas por planta foi calculada pela relação peso médio de amêndoas por fruto e número médio de frutos produzidos por planta.

3.4.4. Características do Fruto

3.4.4.1. Diâmetros Transversal e Longitudinal

Ambos os diâmetros foram determinados utilizando-se um paquímetro, na posição perpendicular e paralela ao eixo do fruto, nas safras de 1987/88 a 1991/92.

3.4.4.2. Espessura de Casca

Com auxílio de um paquímetro determinou-se por fruto, na altura da maior largura, a espessura da casca em quatro posições, obtendo, assim, a média por fruto. Considerou-se o período de 1988/89 a 1991/92.

3.4.4.3. Cor da Polpa

Estabeleceu-se uma escala arbitrária de 1 a 3 para coloração da polpa, sendo 1 indicativo de polpa branca; 2 amarela e 3 creme. A avaliação foi feita no período de janeiro a abril de 1990.

3.4.4.4. Constrição Apical e Basal do Fruto

Para essas características atribuiu-se a seguinte escala arbitrária:

- Constrição Apical do fruto:



- Constrição Basal do fruto:



Para esses caracteres considerou-se a safra de 1990.

3.4.5. Análises Químicas da Polpa

3.4.5.1. Percentagem de Sólidos Solúveis (°Brix)

Determinou-se o Brix por meio de um refratômetro de campo, tomando-se três observações por amostra de polpa.

3.4.5.2. Determinação do pH

Determinou-se o pH por meio de um potenciômetro, tomando-se três observações por amostra de polpa.

3.4.5.3. Acidez Titulável

Determinou-se a acidez segundo as técnicas do Instituto Adolfo Lutz (1976), e os resultados foram expressos em percentagens de ácido cítrico. Posteriormente, foi calculada a relação sólidos solúveis/acidez titulável.

3.4.5.4. Percentagem de Umidade da Polpa

Obteve-se a umidade da polpa, pela secagem da amostra em triplicata, em estufa a 70°C, até peso constante. Depois de retiradas da estufa, as amostras foram cobertas e colocadas em dessecadores, até que a temperatura se equilibrasse com a temperatura ambiente. A seguir, procedeu-se à pesagem das amostras e determinou-se a percentagem de umidade, com base no peso úmido.

Para as análises químicas da polpa, considerou-se o período de janeiro a abril de 1990 e utilizou-se amostra homogênea da polpa, quando se colheu mais de um fruto/planta/dia. Para os casos de um fruto/planta/dia, analisou-se a amostra de cada fruto.

3.5. Análises Estatísticas

Foram feitas as análises de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O efeito de progênies foi considerado fixo e o de anos aleatório, para efeito de análise estatística. Para comparação das médias de progênies, em cada ano, foi

3.4.5.3. Acidez Titulável

Determinou-se a acidez segundo as técnicas do Instituto Adolfo Lutz (1976), e os resultados foram expressos em percentagens de ácido cítrico. Posteriormente, foi calculada a relação sólidos solúveis/acidez titulável.

3.4.5.4. Percentagem de Umidade da Polpa

Obteve-se a umidade da polpa, pela secagem da amostra em triplicata, em estufa a 70°C, até peso constante. Depois de retiradas da estufa, as amostras foram cobertas e colocadas em dessecadores, até que a temperatura se equilibrasse com a temperatura ambiente. A seguir, procedeu-se à pesagem das amostras e determinou-se a percentagem de umidade, com base no peso úmido.

Para as análises químicas da polpa, considerou-se o período de janeiro a abril de 1990 e utilizou-se amostra homogênea da polpa, quando se colheu mais de um fruto/planta/dia. Para os casos de um fruto/planta/dia, analisou-se a amostra de cada fruto.

3.5. Análises Estatísticas

Foram feitas as análises de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O efeito de progênies foi considerado fixo e o de anos aleatório, para efeito de análise estatística. Para comparação das médias de progênies, em cada ano, foi

utilizado o quadrado médio do resíduo da análise individual. Para a comparação do comportamento médio das progênes, nos anos estudados, foi utilizado o quadrado médio da interação progênes x anos, a qual foi também utilizada para comparação do efeito médio dos anos.

Para analisar os dados, utilizou-se o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1986).

Os dados de contagem foram submetidos aos testes LILLIEFORS e COCHRAN e BARTLETT, no programa SAEG, não havendo necessidade de transformações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Incidência da Vassoura-de-Bruxa

O número médio de lançamentos por planta, infectados pela doença vassoura-de-bruxa, de modo geral, evoluiu em média de 2 para 140, no período de 1989 a 1991 (Figura 3). A progênie MA-P-8404 apresentou maior média, ou seja, 208 lançamentos infectados, e a MA-P-8403 a menor, apenas 80, em 1991. Nas demais progênies as médias ficaram entre 119 (MA-P-8405) e 160 (MA-P-8402) lançamentos infectados.

O número médio de frutos imaturos, infectados pela vassoura-de-bruxa por planta, em 1990, foi quatro, sendo oito o maior valor, na progênie MA-P-8401 (Figura 4). Houve aumento considerável em 1991, quando as progênies MA-P-8407, MA-P-8401 e MA-P-8404 apresentaram médias de 45, 38 e 36 frutos imaturos infectados, respectivamente. As menores médias foram as das progênies MA-P-8406, com 16, e MA-P-8405, com 14 frutos, enquanto as

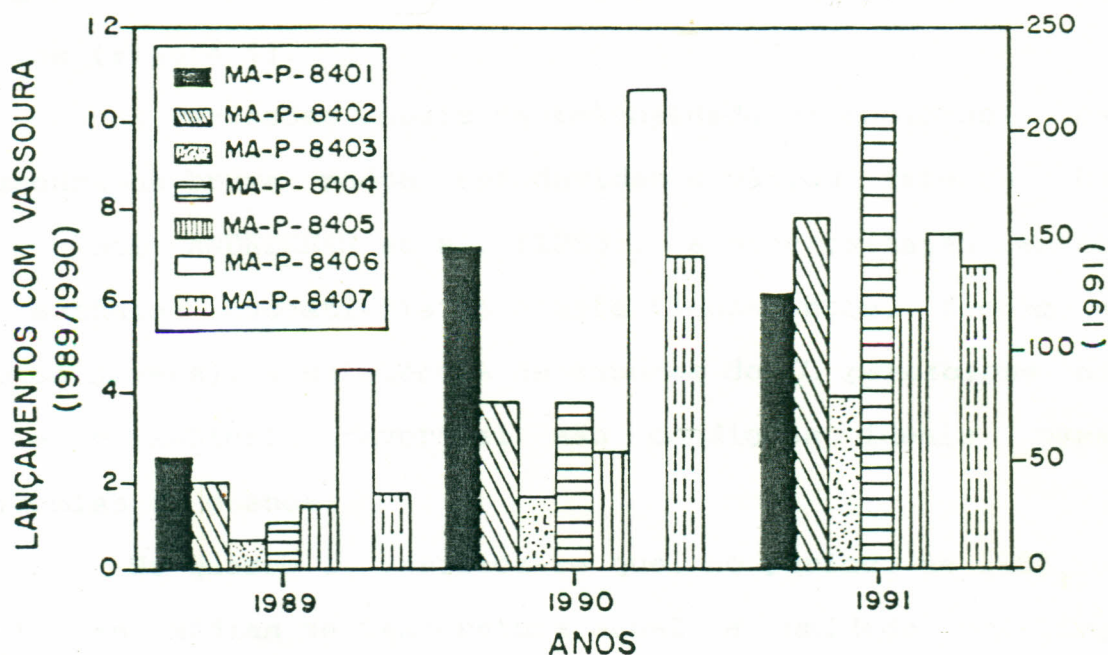


FIGURA 3 - Histograma de Incidência de Vassoura-de-Bruxa em Orgãos Vegetativos de Cupuaçuzeiro, no Período de 1989 a 1991, Manaus, AM. Viçosa, MG.

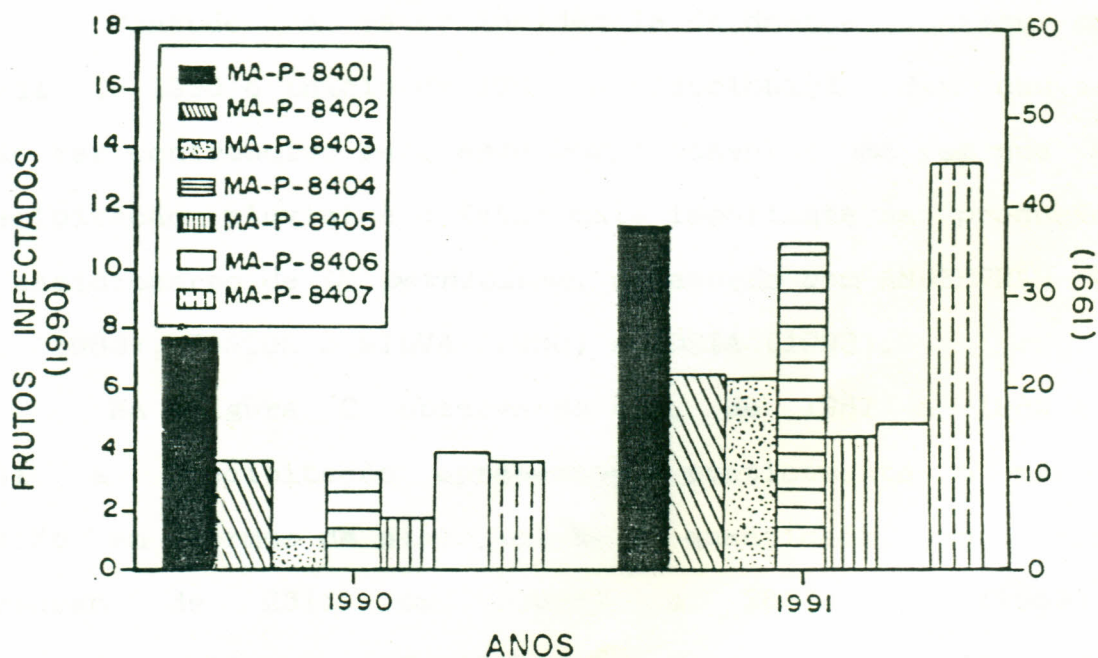


FIGURA 4 - Histograma do Número de Frutos Imaturos de Cupuaçuzeiro Infectados pela Vassoura-de-Bruxa, no Período de 1990 a 1991, Manaus, AM. Viçosa, MG.

progênies MA-P-8402 e MA-P-8403 apresentaram média de 21 frutos (Figura 4).

As variações anuais na intensidade de incidência da vassoura-de-bruxa podem ser devidas a vários fatores. De acordo com ANDEBRHAN et al. (1983), a sincronização entre os estádios suscetíveis da planta (lançamentos, flores e frutos jovens), a existência de esporos de *C. pernicioso* no ar e o ambiente favorável são condições ideais para epidemias da doença.

No Quadro 1, verifica-se que, no período de 1987 a 1991, as médias de temperatura anual e umidade relativa anual foram favoráveis à incidência da vassoura-de-bruxa, visto que a temperatura se encontrava em torno de 25,4 a 26,3°C e a umidade relativa variava de 84,5 a 88%, favorecendo a produção de basidiocarpo, de acordo com ANDEBRHAN (1982).

Contudo, a maior incidência da doença ocorreu no final de 1990 e início de 1991. A distribuição das chuvas pode ter contribuído para esse comportamento, uma vez que a precipitação pluvial é o fator mais importante na produção de basidiocarpo de *C. pernicioso*, de acordo com ANDEBRHAN et al. (1983), BASTOS e SILVA (1980) e COSTA (1993).

Na Figura 2, observa-se que, de 1987 a 1989 e 1991, a precipitação apresentou praticamente o mesmo padrão em termos de distribuição e quantidade, as quais variaram de 2311 mm (1987) a 2837 mm (1989), respectivamente. O déficit hídrico ocorreu no período de julho a setembro. No entanto, em 1990, a precipitação pluviométrica foi superior ao consumo de água até o mês de

outubro, quando houve déficit hídrico. Possivelmente esse fator tenha favorecido a maior frutificação do patógeno, resultando em maior incidência da doença.

4.2. Distribuição das Safras

Nas Figuras 5 a 9 são apresentadas as distribuições das safras 1987/88 a 1991/92, de acordo com a época de maturação dos frutos. Houve variação entre as progênies, assim como entre os anos. Observa-se que a safra 1987/88 (Figura 5) iniciou em setembro, estendendo-se até junho, com maior concentração de dezembro a fevereiro. Nas safras 1988/89 (Figura 6) e 1989/90 (Figura 7), a maturação dos frutos ocorreu no período de agosto a julho, com maior intensidade entre janeiro e junho, em 1988/89, e janeiro a maio, em 1989/90. Em 1990/91 (Figura 8), a safra foi de novembro a junho, tendo maior concentração entre janeiro a abril, concluindo-se que a floração no ano de 1990 foi mais tardia, em virtude da ausência de período seco nos meses de julho a setembro (Figura 2). Em, 1991/92 (Figura 9), a colheita concentrou-se entre janeiro e maio.

Verifica-se, nas Figuras 5 a 9, que o cupuaçuzeiro apresenta produção de fruto praticamente contínua, com produção mínima no período de julho a setembro. A extensão da safra por vários meses significa, para a indústria, maior oferta de matéria-prima, com redução na ociosidade. Para o produtor, resulta na entrada de recursos financeiros por período mais amplo. Porém, como ponto negativo tem-se excessivo gasto com mão-de-obra para colheita, uma vez

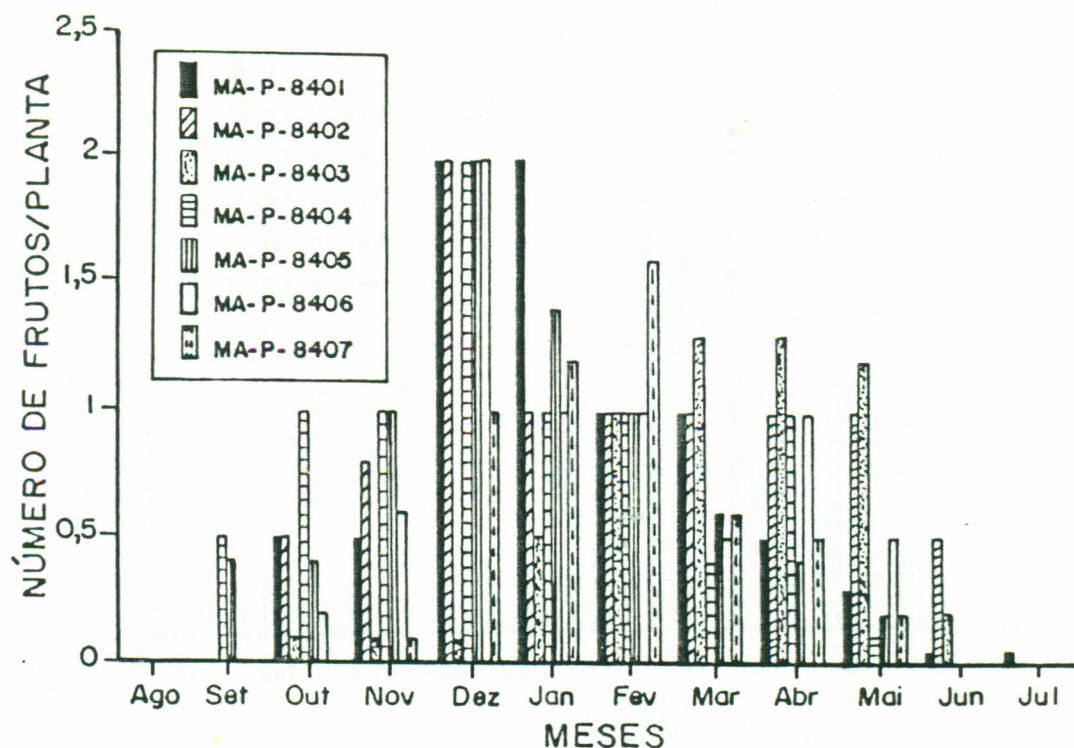


FIGURA 5 - Distribuição da Safra 1987/88 de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, em Manaus, AM. Viçosa, 1993.

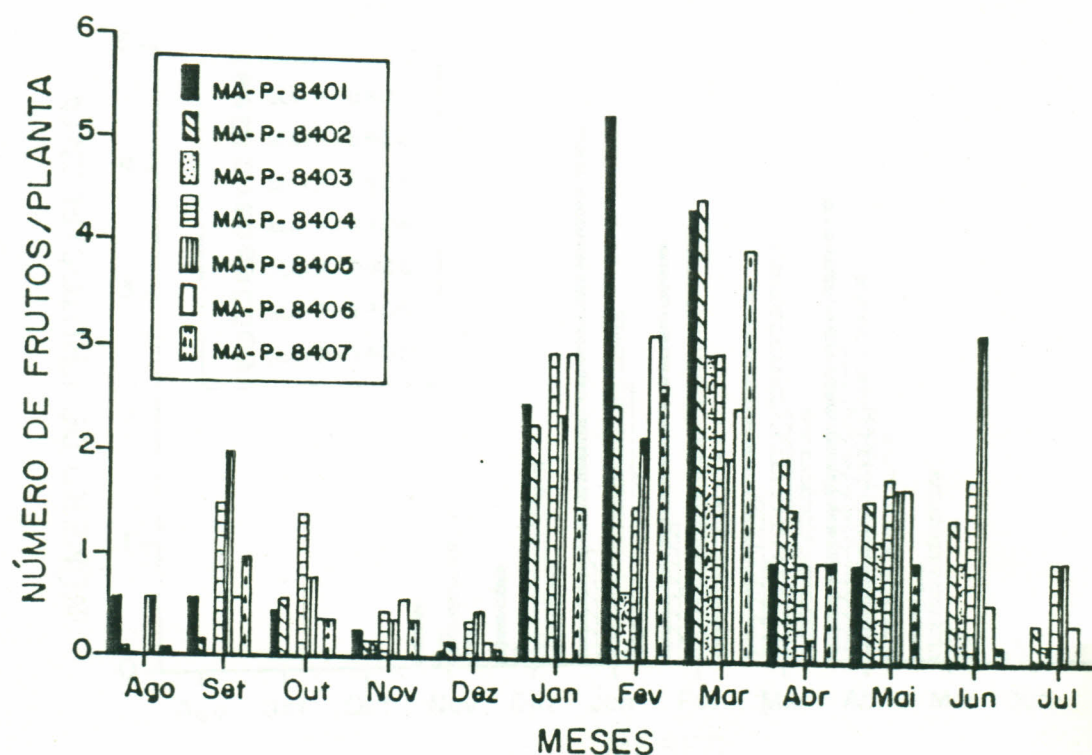


FIGURA 6 - Distribuição da Safra 1988/89 de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, em Manaus, AM. Viçosa, 1993.

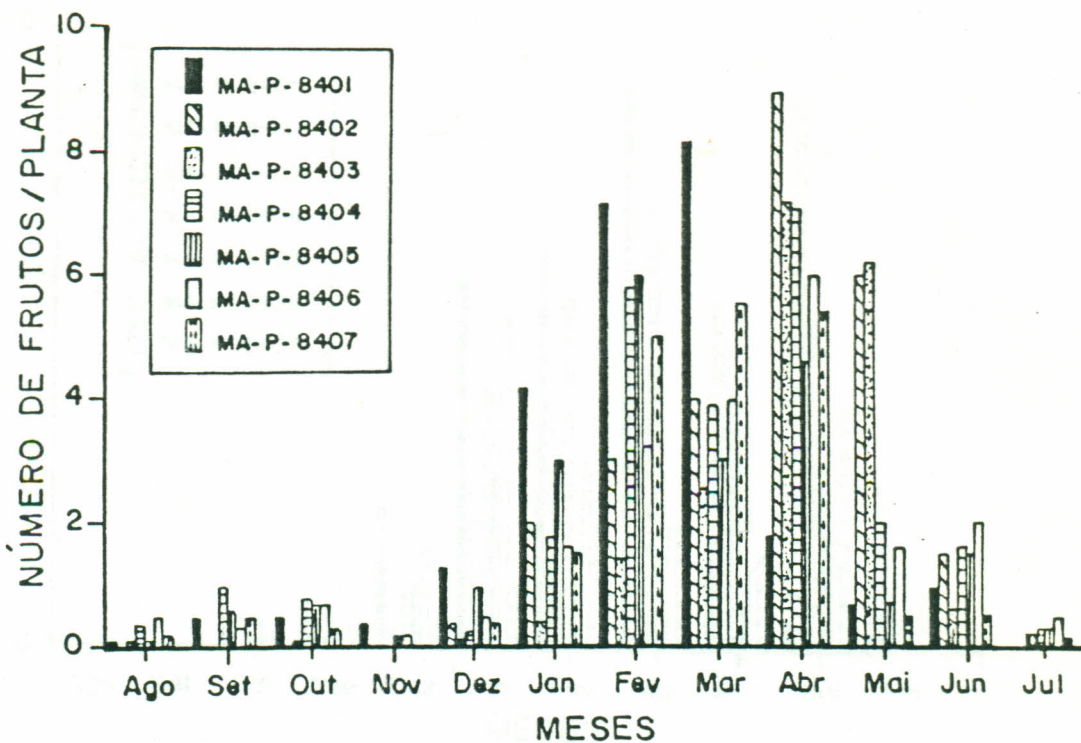


FIGURA 7 - Distribuição da Safra 1989/90 de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, em Manaus, AM. Viçosa, 1993.

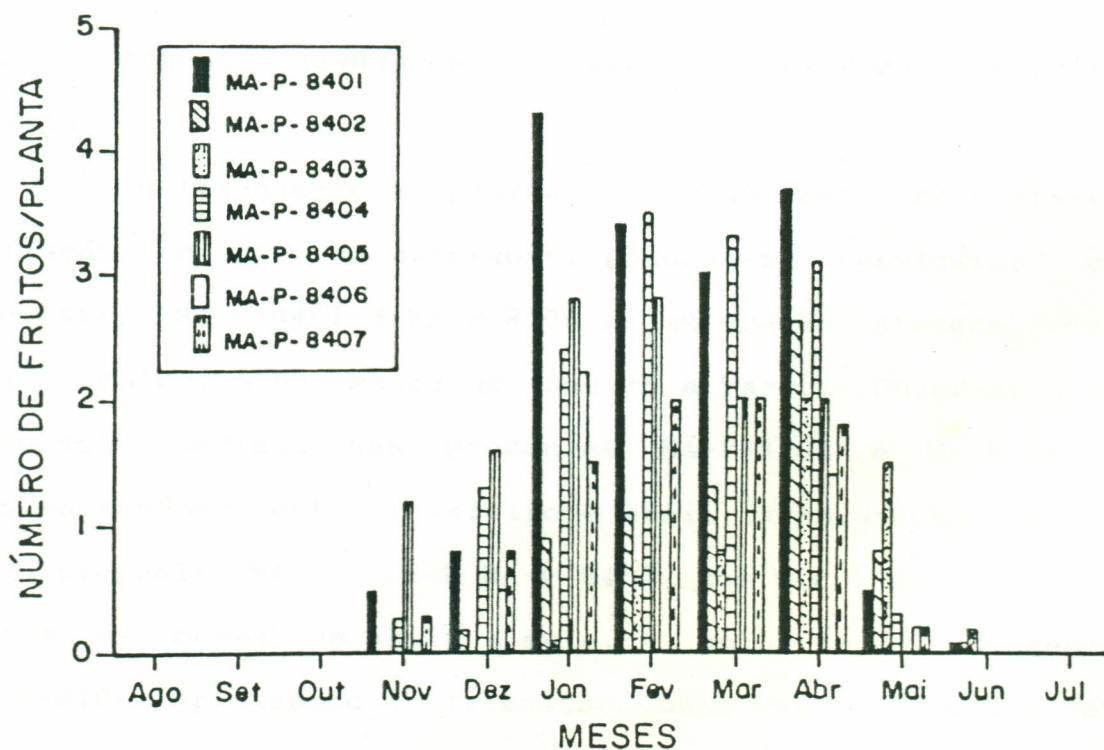


FIGURA 8 - Distribuição da Safra 1990/91 de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, em Manaus, AM. Viçosa, 1993.

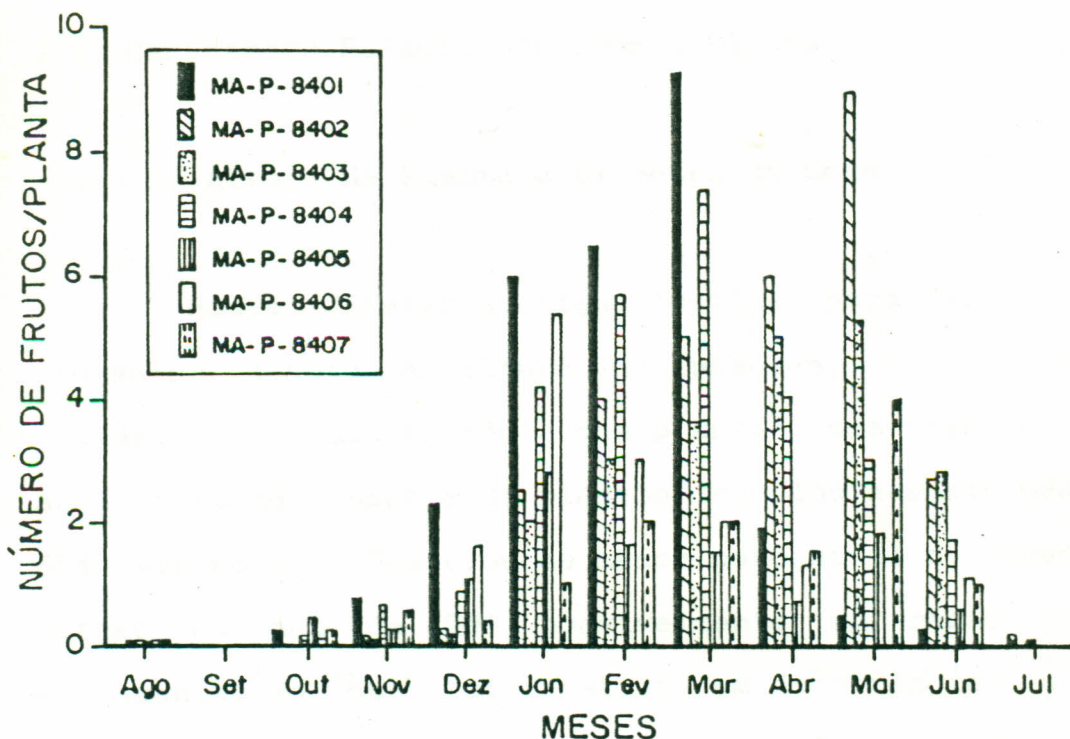


FIGURA 9 - Distribuição da Safra 1991/92 de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, em Manaus, AM. Viçosa, 1993.

que o cupuaçu, quando maduro, abscide, exigindo colheita diária.

Analisando-se as progênies isoladamente, constata-se variação no pico da maturação, podendo-se considerar as progênies MA-P-8401 e MA-P-8405 de maturação precoce, com maior colheita nos meses de janeiro a março. Observaram-se maturação mediana nas progênies MA-P-8404 e MA-P-8407, concentrando-se entre fevereiro e abril, e maturação tardia nas progênies MA-P-8402 e MA-P-8403, com pico de colheita entre os meses de abril a maio. A colheita na progênie MA-P-8406 apresentou distribuição mais uniforme, entre os meses de janeiro e abril, considerando-se a maturação precoce a mediana.

4.3. Caracteres Relacionados com a Planta

4.3.1. Altura da Planta e Diâmetro da Copa

Houve diferença significativa, para variância de progênes quanto à altura das plantas, apenas em 1990 (Quadro 2). A altura média das plantas, dos três aos sete anos de idade a partir do plantio, revelou aumento médio de 58% (Quadro 3). Observou-se menor percentual de aumento em altura no ano de 1991, possivelmente em razão da poda fitossanitária que foi drástica, em decorrência da maior incidência da doença vassoura-de-bruxa (Figura 3).

A progênie MA-P-8407 apresentou maior altura em 1990 (Quadro 3), porém o comportamento desta, em 1991, diferiu das demais, pela redução da altura em relação a 1990. Tal fato indica que, embora não tenha tido nesse ano maior número de lançamentos infectados (Figura 3), é provável que nessa progênie as vassouras formadas tenham sido maiores, exigindo podas mais severas. De acordo com BASTOS e SILVA (1980), o vigor da planta e a idade dos lançamentos, quando infectados, exercem grande influência no tamanho final da vassoura. Quando há infecção no início de um lançamento foliar, grandes vassouras podem ser formadas; porém, quando a infecção ocorre em gemas de tecidos maduros, a hipertrofia é menor e ocorrem pequenas vassouras.

Aos sete anos após o plantio, as progênes demonstraram bom crescimento em altura, com média de 441 cm (Quadro 3). Porém, as plantas ainda não atingiram o

QUADRO 2 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Altura Média das Plantas, em cm, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/01	1991/92
Blocos	3	1977,5100	5141,9810	2741,6430	2178,0980	2974,7320
Progenies	6	592,8427 ^{n.s}	1433,1770 ^{n.s}	1878,2010 [*]	1653,9190 ^{n.s}	2299,3040 ^{n.s}
Resíduo	18	249,3100	684,2136	579,2177	747,4300	973,9006
CV (%)		5,62	7,64	6,06	6,75	7,03

* = Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 3 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão e Percentual de Aumento em Relação a 1987/88 da Altura de Planta, em cm, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	%	1989/90	%	1990/91	%	1991/92	%
MA-P-8401	274 ± 33	320 ± 16	17	368 ± 41	34	373 ± 44	36	400 ± 48	46
MA-P-8402	294 ± 47	362 ± 60	23	398 ± 65	35	421 ± 79	43	461 ± 71	57
MA-P-8403	260 ± 31	319 ± 53	23	370 ± 49	42	380 ± 55	46	421 ± 61	62
MA-P-8404	283 ± 32	341 ± 34	20	404 ± 55	43	419 ± 58	48	458 ± 55	62
MA-P-8405	282 ± 11	337 ± 60	19	401 ± 58	42	405 ± 60	44	451 ± 94	60
MA-P-8406	279 ± 25	351 ± 13	26	407 ± 43	46	411 ± 39	47	452 ± 42	62
MA-P-8407	295 ± 33	367 ± 55	24	430 ± 58	46	425 ± 54	44	464 ± 63	57
Médias	281	342	22	397	41	405	44	441	58

Médias com a mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

crescimento máximo, e o que se deseja são plantas com menor porte, principalmente para facilitar e tornar mais econômico o controle da vassoura-de-bruxa.

As progênies apresentaram maior variação quanto ao diâmetro de copa (Quadro 4), do que quanto à altura. O aumento médio do diâmetro de copa, no período de 1988 a 1992, foi de 145% (Quadro 5). O maior crescimento em diâmetro de copa foi da progênie MA-P-8403, com 183% de aumento, e o menor aumento foi da progênie MA-P-8401, com 123%. No entanto, no terceiro ano após o plantio (1988), a progênie MA-P-8401 já apresentava maior diâmetro em relação às demais, e, em todos os anos, manteve maior média, atingindo, em 1992, o diâmetro de 543 cm, não diferindo da progênie MA-P-8404, com 521 cm, e da MA-P-8407, com 485 cm.

Em 1991, as progênies alcançaram aumento médio no diâmetro de copa em torno de 4,4%, tendo a MA-P-8405 e a MA-P-8407 apresentado menor diâmetro em relação ao ano de 1990. A poda fitossanitária provavelmente contribuiu, também, para esse comportamento. Em 1992, houve recuperação da copa e aumento de 19% em relação ao ano de 1991. Comparando-se o Quadro 5 com a Figura 3, observa-se que a progênie MA-P-8403 apresentou menor número de lançamentos com vassoura e menor diâmetro de copa, em 1991. A progênie MA-P-8406 não diferiu da MA-P-8403 quanto ao diâmetro de copa, porém o número de lançamentos com vassoura foi de 152, enquanto na MA-P-8403 a média foi de 80 lançamentos. As progênies MA-P-8404 e MA-P-8401 não diferiram estatisticamente quanto ao diâmetro de copa, porém o número médio de lançamentos infectados foi de 208 e 126,

QUADRO 4 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Diâmetro Médio de Copa, em cm, das Plantas de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	1428,803	1967,9380	5932,7490	2732,5500	5963,3830
Progenies	6	3623,8870**	4478,0360*	7939,7050**	6449,2600**	8010,1250**
Resíduo	18	360,8418	841,8108	1351,2330	656,4844	845,1805
CV (%)		9,67	11,36	9,77	6,54	6,10

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 5 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão e Percentual de Aumento em Relação a 1987/88 do Diâmetro de Copa, em cm, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	%	1989/90	%	1990/91	%	1991/92	%
MA-P-8401	243 ± 42 A	319 ± 52 A	31	425 ± 50 A	75	456 ± 54 A	88	543 ± 67 A	123
MA-P-8402	207 ± 46 ABC	259 ± 53 AB	25	372 ± 74 AB	78	398 ± 62 ABC	92	468 ± 80 BC	126
MA-P-8403	153 ± 38 D	227 ± 49 B	48	297 ± 54 B	94	347 ± 58 C	127	433 ± 74 C	183
MA-P-8404	221 ± 48 AB	276 ± 50 AB	25	403 ± 84 A	82	423 ± 59 AB	91	521 ± 79 AB	136
MA-P-8405	193 ± 47 BCD	246 ± 41 B	27	395 ± 59 A	105	382 ± 63 BC	98	467 ± 70 BC	142
MA-P-8406	175 ± 24 CD	225 ± 38 B	28	339 ± 54 AB	94	342 ± 58 C	95	418 ± 78 C	139
MA-P-8407	183 ± 43 BCD	236 ± 50 B	29	402 ± 80 A	120	391 ± 62 BC	114	485 ± 79 ABC	165
Médias	196	255	30	376	93	391	100	476	145

Médias com a mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

respectivamente. Esses resultados indicam que a incidência da doença não está diretamente relacionada com o diâmetro da copa. Contudo, de acordo com Evans et al. (1977), citados por LAWRENCE et al. (1991), em trabalhos de seleção visando resistência à *C. perniciosa*, o tipo de formação da planta pode tornar-se importante, pois observações de campo indicaram que cacaueiros com poucas ramificações, com copas menos densa e que florescem esparsamente são os menos severamente infectados.

Além da incidência da doença, possivelmente as condições climáticas também tenham contribuído diretamente para o menor crescimento das plantas em altura e diâmetro de copa, no período de 1990/91. ALVIM et al. (1974) relataram que, no caso do cacaueiro, o crescimento é intermitente, exibindo períodos de fluxos foliares alternados a período de repouso vegetativo, como resposta ao estímulo de natureza hidroperiódica. Comportamento similar foi observado no cupuaçuzeiro por NEVES et al. (1993), em Belém - PA, tendo a brotação ocorrida entre junho a setembro, com pico em agosto, época correspondente à estação mais seca do ano. Considerando esses aspectos, preliminarmente pode-se admitir, com base na Figura 2 e nos Quadros 3 e 5, que a ausência de déficit hídrico, no período de julho a setembro em 1990, contribuiu para o menor crescimento vegetativo das progênies.

A altura das plantas e o diâmetro de copa são alguns dos fatores que determinam o espaçamento mais adequado. Verifica-se, pelas médias, que até 1992, ou seja, até o sétimo ano após o plantio (Quadros 3 e 5), o espaçamento de

7m x 7m, utilizado no experimento, foi suficiente, ficando uma folga de, aproximadamente, 220 cm entre plantas e fileiras, permitindo passagem de máquinas e tratamentos fitossanitários. Todavia, torna-se necessário estudos com vistas ao equilíbrio entre adensamento, produção e bom estado fitossanitário da cultura.

4.3.2. Diâmetro e Altura do Fuste

A análise de variância não apresentou efeito significativo para quadrado médio de progênies, com relação ao diâmetro do fuste (Quadro 6). Em 1987/88, quando as progênies frutificaram pela primeira vez, o diâmetro médio do fuste foi de 6,7 cm (Quadro 7).

No Quadro 7, observa-se que, no período de 1987/88 a 1991/92, o crescimento em diâmetro do fuste variou de 6,7 a 10,9 cm. O maior incremento em crescimento cambial ocorreu na progênie MA-P-8407 (77%) e o menor na MA-P-8401 (54%), porém, estatisticamente, não houve diferença quanto às médias do diâmetro do fuste das progênies (Quadro 7).

O caráter altura do fuste apresentou diferenças significativas entre as progênies (Quadro 8). A maior média foi apresentada pela progênie MA-P-8407 e a menor pela MA-P-8401 (Quadro 9). Comparando-se os Quadros 3 e 9, observa-se que, embora não tenha havido diferença significativa entre altura de planta, a progênie MA-P-8401 apresentou menor altura de planta e de fuste, enquanto a MA-P-8407 alcançou maiores médias nas referidas variáveis.

QUADRO 6 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Diâmetro do Fuste, a 30 cm do Solo, em cm, das Plantas de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	1,2219	1,1932	1,1005	2,1264	1,1444
Progenies	6	0,5943 ^{n.s}	0,5591 ^{n.s}	0,5284 ^{n.s}	0,7798 ^{n.s}	1,2593 ^{n.s}
Resíduo	18	0,2492	0,5173	0,5852	0,5342	0,6771
CV (%)		7,43	8,39	8,00	7,15	7,54

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 7 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão e Percentual de Aumento em Relação a 1987/88, em cm do Diâmetro de Fuste, a 30 cm do Solo, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	%	1989/90	%	1990/91	%	1991/92	%
MA-P-8401	7,0 ± 0,7	8,7 ± 0,8	24	9,7 ± 0,9	38	10,1 ± 0,9	44	10,8 ± 1,1	54
MA-P-8402	6,9 ± 1,1	9,0 ± 1,5	30	9,9 ± 1,7	43	11,0 ± 1,9	59	11,3 ± 2,0	64
MA-P-8403	6,0 ± 1,1	7,7 ± 1,0	28	8,8 ± 1,1	47	9,7 ± 1,1	62	10,0 ± 1,3	67
MA-P-8404	7,0 ± 0,9	8,8 ± 1,2	26	9,7 ± 1,4	38	10,4 ± 1,3	48	11,1 ± 1,6	58
MA-P-8405	7,0 ± 0,8	8,9 ± 1,3	27	9,7 ± 1,2	39	10,2 ± 1,5	46	11,4 ± 1,8	63
MA-P-8406	6,6 ± 0,7	8,5 ± 0,8	29	9,4 ± 0,8	42	9,7 ± 1,0	47	10,4 ± 0,9	57
MA-P-8407	6,5 ± 0,9	8,4 ± 1,2	29	9,6 ± 1,1	48	10,3 ± 1,2	58	11,5 ± 1,2	77
Médias	6,7	8,6	27	9,5	42	10,2	52	10,9	63

Médias com a mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 8 - Resumo da Análise de Variância dos Dados de Altura Média do Fuste, em cm, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, em 1988. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrado Médio
Blocos	3	121,6168
Progenies	6	845,7601**
Resíduo	18	83,2591
CV (%)		10,33

** = Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 9 - Médias da Altura do Fuste, em cm, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, em 1988. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1988	
MA-P-8401	71,25 ± 18,70	D
MA-P-8402	94,00 ± 30,11	ABC
MA-P-8403	102,75 ± 21,92	AB
MA-P-8404	73,35 ± 15,41	CD
MA-P-8405	80,85 ± 14,16	CD
MA-P-8406	86,31 ± 15,59	BCD
MA-P-8407	109,60 ± 31,74	A

Médias com a mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A altura do fuste tem importância para a cultura, uma vez que a remoção de tecidos infectados é facilitada nas plantas com copas mais baixas.

4.4. Componentes da Produção de Frutos, Polpa e Amêndoas

4.4.1. Número de Frutos por Planta

O resumo das análises de variância, apresentado no Quadro 10, revela diferenças significativas entre as progênies, com relação ao número médio de frutos por planta, nas safras 1988/89, 1990/91 e 1991/92, e não-significativo em 1987/88 e 1989/90.

Os coeficientes de variação experimental apresentaram valores altos, de acordo com GOMES (1985), variando de 21,49 a 36,13%. Apesar das diferenças com relação à cultura, número de repetições, tamanho de parcelas, dentre outros fatores, os valores obtidos são similares àqueles encontrados para o cacau (VELLO et al., 1972) e para o pêssego (SALOMAO, 1988).

Como é mostrado no Quadro 11, o número de frutos por planta, na safra 1987/88, quando estas estavam com aproximadamente três anos de idade, foi baixo, e a ausência de diferenças significativas entre as progênies poderia indicar, preliminarmente, que não há diferenças quanto à precocidade. Contudo, o aumento médio na safra 1988/89 variou de 32%, para a progênie MA-P-8403, a 132%, para MA-P-8407. Embora na safra 1987/88 não tenham sido detectadas diferenças entre as progênies, a MA-P-8403 e a

QUADRO 10 - Resumo das Análises de Variância dos Dados do Número Médio de Frutos/Planta de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	12,6969	39,8950	63,4831	3,9378	154,3571
Progenies	6	6,6625 ^{n.s}	44,1501*	34,7526 ^{n.s}	71,3139**	205,6722**
Resíduo	18	3,6666	12,8088	23,3703	13,0704	36,4416
CV (%)		26,3	25,2	21,49	36,13	27,96

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 11 - Médias com o Respetivo Desvio-Padrão do Número de Frutos por Planta de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	8,00 ± 3,7	16,30 ± 6,8 A	25,60 ± 6,9	16,20 ± 9,8 A	27,85 ± 12,4 AB	18,80
MA-P-8402	8,84 ± 3,4	15,41 ± 9,4 AB	25,74 ± 9,7	7,00 ± 5,5 BC	30,00 ± 15,6 A	17,40
MA-P-8403	5,76 ± 3,8	7,66 ± 4,7 B	18,65 ± 11,6	5,25 ± 2,9 C	22,10 ± 13,8 ABC	11,88
MA-P-8404	8,01 ± 5,1	17,50 ± 7,4 A	25,05 ± 10,1	14,10 ± 10,3 AB	27,75 ± 17,0 AB	18,48
MA-P-8405	7,65 ± 3,8	17,00 ± 9,6 A	21,66 ± 10,6	12,40 ± 7,2 ABC	11,86 ± 7,7 C	14,11
MA-P-8406	7,38 ± 3,2	14,25 ± 6,2 AB	21,00 ± 9,5	6,47 ± 6,0 BC	16,12 ± 15,3 ABC	13,04
MA-P-8407	5,26 ± 3,8	12,25 ± 6,9 AB	19,66 ± 9,6	8,65 ± 6,8 ABC	15,03 ± 14,4 BC	12,17
Médias	7,25 c	14,34 b	22,48 a	10,01 bc	21,50 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

MA-P-8407 produziram praticamente o mesmo número de frutos. Esse comportamento indica que a progênie MA-P-8403 é mais tardia.

VELLO et al. (1972), SORIA e ESQUIVEL (1970) relataram que a precocidade é um caráter herdável, mas altamente influenciado por fatores externos. SORIA e ESQUIVEL (1970) consideraram que, para culturas perenes, é mais conveniente estimar a precocidade com base no início da produção de frutos do que no início da floração. Isso porque nem todas as flores desenvolvem frutos, e a importância da precocidade está na perspectiva do retorno mais rápido do investimento. Para o cacaueiro, os autores consideraram precoces as plantas que produziram antes dos quatro anos de idade. De acordo com CALZAVARA (1987), o cupuaçuzeiro reproduzido sexualmente inicia a produção aos quatro anos. Dessa forma, em termos gerais, pode-se considerar mais tardia a progênie MA-P-8403, uma vez que, no quarto ano após o plantio (safra 1988/89), esta manteve baixo o número de frutos por planta com menor desvio-padrão, enquanto as demais progênies apresentaram a média acima de 12 frutos, número considerado razoável para o cupuaçuzeiro, segundo CALZAVARA (1987).

As maiores médias em 1988/89 foram apresentadas pelas progênies MA-P-8401, MA-P-8404 e MA-P-8405, com os valores de 16,30, 17,50 e 17,00 frutos/planta, respectivamente, enquanto a menor foi da progênie MA-P-8403, com 7,66 frutos/planta.

Apesar de as progênies terem apresentado diferença quanto à altura de planta, em 1990 (Quadro 3), não houve

diferença significativa para número de frutos por planta (Quadro 11), o que indica que essas variáveis não estão associadas. Também no cacaueiro, MARIANO (1966) não encontrou relação entre altura da planta e produção. Por outro lado, observa-se que a progênie MA-P-8407 apresentou 120% de aumento no diâmetro de copa, não diferindo do diâmetro de copa da progênie MA-P-8401. Contudo, esse acréscimo não mostrou relação com o número de frutos por planta, uma vez que não houve diferença entre as progênies, indicando que somente o diâmetro de copa não justifica o comportamento das progênies quanto ao número de frutos por planta.

A média de 22,48 frutos/planta, apresentada pelas progênies em 1989/90, foi relativamente alta, não diferindo da média de 21,50, obtida em 1991/92.

CALZAVARA (1987) relatou que, a partir da primeira frutificação, a tendência é que o número de frutos se eleve gradativamente até o décimo ano, quando se considera estabilizado. Essa tendência não foi constatada no presente trabalho, uma vez que ocorreu redução da produção na safra 1990/91. A média anual foi de 10 frutos/planta, o que representa perda de 55,5% em relação à safra de 1989/90. As maiores médias e desvios-padrão nessa safra foram das progênies MA-P-8401, com 16,2 frutos por planta, e MA-P-8404, com média de 14,1 frutos, não diferindo estatisticamente das progênies MA-P-8405 e MA-P-8407 (Quadro 11).

As condições climáticas possivelmente influenciaram a queda do número de frutos por planta, uma vez que o

cupuaçuzeiro floresce na região de Manaus, no período de julho a setembro, época mais seca do ano, tendo comportamento similar ao cacaueiro, com floração mais abundante quando ocorre período seco relativamente prolongado, seguido de chuvas abundantes (ALVIM et al., 1974; FALCAO e SILVA, 1983; NEVES et al., 1993).

Embora não tenham sido avaliados, neste trabalho, a intensidade de floração e os lançamentos das plantas, pressupõe-se que a ausência de déficit hídrico, no período de julho a setembro de 1990 (Figura 2), tenha contribuído para menor floração e crescimento vegetativo, o que refletiu negativamente na safra de 1990/91.

O melhor desempenho registrado na safra 1991/92 foi da progênie MA-P-8402, que, em relação à produção da safra de 1990/91, teve 327% de aumento, com média de 30 frutos por planta.

A menor média foi apresentada pela progênie MA-P-8405, com 11,86 frutos por planta. Nas safras anteriores, essa progênie manteve comportamento similar às progênies MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404. Por outro lado, a progênie MA-P-8403, anteriormente com menor média, igualou-se às demais, na referida safra.

De modo geral, as progênies MA-P-8406 e MA-P-8407 mantiveram comportamento intermediário entre MA-P-8405 e as demais.

O efeito médio de produção de frutos entre as progênies, nos cinco anos, foi significativo, pelo teste F (Quadro 12). Entretanto, possivelmente em razão do elevado coeficiente de variação, o teste de Tukey não detectou

diferença entre as médias das progênes (Quadro 11). Houve diferença significativa, pelo teste de Tukey, quanto às médias anuais.

Portanto, como na análise conjunta não houve diferença entre as médias das progênes, a avaliação dos cinco primeiros anos de produção não permitiu conclusões definitivas sobre as progênes quanto ao número médio de frutos/planta, sendo, provavelmente, necessário utilizar dados obtidos em vários anos sucessivos de colheitas, quando as plantas tiverem no estágio de completo desenvolvimento.

QUADRO 12 - Resumo da Análise de Variância Conjunta dos Resultados do Número Médio de Frutos/Planta (NF), Peso Médio de Fruto/Planta (PFPL), Peso Médio de Polpa por Planta (PPPL) e Peso Médio de Sementes/Planta (PSPL) de Progênes de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, do Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios			
		NF	PFPL	PPPL	PSPL
Progênes	6	181,0290*	153,4174*	21,9478 ^{n.s.}	6,8283**
Anos	4	1282,2900**	1192,2600**	183,2940**	37,0301**
Prog. x Ano	24	46,9025	31,7737	9,2200	1,0625
CV (%)		45	41	45	46

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s. = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

4.4.2. Peso Médio de Fruto

O resumo das análises de variância (Quadro 13) revela diferenças significativas entre as progênies, nas safras 1987/88, 1990/91 e 1991/92, quanto ao peso médio de frutos.

No Quadro 14, considerando a análise conjunta dos cinco anos, verifica-se que a variação do peso médio do fruto foi de 867,24 a 1104,71 g, para as progênies MA-P-8405 e MA-P-8406, respectivamente. É possível que essa amplitude não tenha sido tão discrepante quanto à citada por CUATRECASAS (1964) e CALZAVARA (1984), tendo em vista que as progênies são procedentes da mesma região.

A progênie MA-P-8406 apresentou maior peso médio de fruto em todas as safras, tendo maior média em 1991/92, com 1218 gramas; porém, o número de frutos por planta foi praticamente 50% do valor alcançado pela MA-P-8402, que produziu frutos de 1058 g (Quadro 14).

Embora na análise conjunta do número de frutos por planta não tenham sido detectadas diferenças significativas entre as médias das progênies, comparando-se os Quadros 11 e 14, observa-se que houve tendência de as progênies MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404 apresentarem maior número de frutos por planta, resultando, portanto, em frutos menores. A progênie MA-P-8406 teve a média de 13,4 frutos por planta, valor bem próximo das progênies MA-P-8405 (14,11) e MA-P-8407 (12,17) (Quadro 11), porém diferiu estatisticamente quanto ao peso médio de frutos (Quadro 14), apresentando frutos maiores.

QUADRO 13 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Peso Médio de Fruto, em Gramas, de progênes de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus - MA, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	14441,92	1574,71	1676,27	4807,32	5218,46
Progênes	6	19732,96*	15721,12 ^{n.s}	16252,35 ^{n.s}	57804,89**	40933,87*
Resíduo	18	6585,32	9200,16	7868,33	12687,13	8890,92
CV (%)		9,8	10,0	9,0	11,21	10,9

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 14 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Peso de Frutos, em Gramas, de Progênes de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progênes	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	858,30 ± 118,2 AB	1001,30 ± 121,8	920,27 ± 133,7	1004,00 ± 200,0 ABC	993,70 ± 174,7 AB	955,51 B
MA-P-8402	833,80 ± 124,5 AB	956,60 ± 197,0	1031,13 ± 166,1	1104,00 ± 305,2 AB	1058,93 ± 204,2 AB	996,89 B
MA-P-8403	827,76 ± 150,6 AB	928,63 ± 246,8	984,45 ± 176,1	1050,07 ± 230,0 ABC	981,70 ± 212,3 AB	954,52 B
MA-P-8404	781,20 ± 163,7 AB	912,14 ± 142,3	959,40 ± 150,0	951,76 ± 168,9 ABC	1006,45 ± 190,4 AB	922,19 BC
MA-P-8405	735,55 ± 154,7 B	908,24 ± 129,9	907,06 ± 165,9	840,00 ± 225,9 C	945,35 ± 246,2 B	867,24 C
MA-P-8406	954,16 ± 195,1 A	1070,90 ± 158,9	1090,46 ± 210,0	1190,00 ± 232,6 A	1218,03 ± 271,6 A	1104,71 A
MA-P-8407	782,51 ± 117,4 AB	897,60 ± 184,3	964,74 ± 163,0	900,00 ± 150,3 BC	1060,29 ± 305,9 AB	921,03 BC
Médias	824,75 c	953,63 b	979,64 ab	1005,69 ab	1037,78 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4.4.3. Produção Média de Frutos por Planta

O resumo das análises de variância, apresentado no Quadro 15, mostra, pelo teste F, que apenas na safra 1989/90 não houve diferença significativa entre as progênes.

Analizando-se dentro de cada ano (Quadro 16), observa-se, pelo teste de Tukey, que não houve diferença entre as médias de progênes, nas safras 1987/88 e 1989/90, obtendo-se médias anuais de 5,82 e 22,10 kg de frutos/planta, respectivamente. Na safra 1988/89, a progênie MA-P-8403 produziu 6,75 kg de frutos/planta, não diferindo, significativamente, apenas da progênie MA-P-8407. A maior produção foi da progênie MA-P-8401, com 16,02 kg, a qual diferiu somente da progênie MA-P-8403.

O decréscimo de 55,47% no número de frutos por planta, em 1990/91 (Quadro 11), contribuiu para baixar a produção média anual/planta, em 56,15% (Quadro 5), em relação à média de 1990. A menor redução foi na progênie MA-P-8401, 31,43%, e a maior na MA-P-8402, 71,30% .

Analizando-se as médias referentes à safra 1991/92, percebe-se o expressivo aumento ocorrido na produção de frutos/planta, em todas as progênes, excetuando-se a MA-P-8405, que, em média, aumentou 13%, enquanto nas demais foi de 170%. As maiores médias foram das progênes MA-P-8402 (32,15 kg) e MA-P-8404 (28,02 kg).

Verifica-se que o desvio-padrão aumentou de ano a ano, significando maior variação na safra 1991/92, com exceção da progênie MA-P-8405 e da safra de 1990/91.

QUADRO 15 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Produção Média de Frutos por Planta, em Quilograma, de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	11,5933	46,5667	73,4951	4,0328	104,4058
Progenies	6	5,5035*	46,7377**	40,4263 ^{n.s}	55,2806**	132,2497**
Resíduos	18	1,7821	7,3752	29,1840	10,4800	28,9673
CV (%)		22,90	20,22	24,44	33,38	29,30

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 16 - Médias com Respetivo Desvio-Padrão de Produção de Fruto por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992 - Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	6,71 ± 3,1	16,02 ± 6,4 A	23,48 ± 6,7	16,10 ± 5,3 A	27,42 ± 13,0 AB	17,09 A
MA-P-8402	7,27 ± 3,0	14,61 ± 7,5 A	26,83 ± 8,6	7,70 ± 3,0 BC	32,15 ± 19,0 A	16,51 A
MA-P-8403	4,51 ± 2,8	6,75 ± 3,6 B	17,85 ± 10,4	5,50 ± 2,5 C	21,51 ± 14,0 AB	10,32 AB
MA-P-8404	5,79 ± 3,2	15,96 ± 7,3 A	24,22 ± 7,0	13,12 ± 7,8 AB	28,02 ± 18,0 A	16,32 A
MA-P-8405	5,62 ± 3,0	15,14 ± 8,1 A	19,93 ± 10,5	10,16 ± 4,9 ABC	11,49 ± 7,7 B	12,17 AB
MA-P-8406	6,74 ± 2,7	14,65 ± 5,7 A	23,15 ± 10,0	7,62 ± 3,0 BC	18,36 ± 12,7 AB	13,54 AB
MA-P-8407	4,16 ± 3,2	10,86 ± 6,7 AB	19,27 ± 8,4	7,65 ± 4,2 BC	16,68 ± 16,2 AB	11,22 AB
Médias	5,82 d	13,42 bc	22,10 a	9,69 cd	18,36 ab	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em cacau, MARIANO e BARTLEY (1981) observaram que essa variação tende a se manter à medida que se sucedem as safras.

Quando as médias das progênes nos cinco anos foram comparadas entre si, sobressaíram-se as progênes MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404, com 17,09, 16,51 e 16,32 kg de frutos/planta, respectivamente (Quadro 16). Essas progênes também apresentaram maior número de frutos/planta (Quadro 11), embora não-significativo.

A comparação das variáveis produção por planta e peso médio de fruto (Quadros 16 e 14) mostra que nessas progênes os dois caracteres não estão associados. As maiores produções de frutos por planta das progênes MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404 foram decorrentes do maior número de frutos produzidos. Em termos percentuais, as progênes MA-P-8401, MA-P-8402 e MA-P-8404 tiveram 42,3% a mais de frutos em relação às demais progênes, considerando a média dos cinco anos (Quadro 11). Esse percentual representou o acréscimo de 40,87% no peso de frutos por planta, para as referidas progênes (Quadro 16). Portanto, o acréscimo na produção de fruto por planta depende do potencial genético da planta quanto ao número de frutos.

4.4.4. Conteúdo do Fruto

Com relação ao peso da polpa dos frutos, verifica-se, no Quadro 17, que houve diferença significativa, nos anos 1989/90, 1990/91 e 1991/92.

Os frutos mais pesados (Quadro 14) tendem a apresentar maior peso de polpa, tal como nas progênies MA-P-8402 e MA-P-8406 (Quadro 18).

Considerando-se o índice de fruto como o número de frutos necessários para obter-se 1 kg de polpa, na progênie MA-P-8404, que apresentou maior índice, são necessários 2,97 frutos, enquanto na MA-P-8406 apenas 2,13 frutos.

Verifica-se, pelas médias de peso de fruto e polpa (Quadros 14 e 18), a superioridade do cupuaçu, para produção de polpa, em relação ao cacau, pois, de acordo com PASSOS et al. (1989), o fruto de cacau com peso médio de 450 g tem, em média, 20 g de polpa.

A análise de variância do peso de polpa por fruto, expresso em percentagem, mostra diferença significativa em 1989/90 e 1991/92 (Quadro 19). A progênie MA-P-8406 apresentou maior peso médio de fruto, maior peso de polpa e maior percentual de polpa por fruto, 39,78%. Por outro lado, a progênie MA-P-8404 apresentou menor peso de fruto e de polpa e o mais baixo percentual de peso de polpa, 34,25%. Isso indica que há relação entre peso médio do fruto e da polpa (Quadros 14, 18 e 20).

Quanto ao peso da amêndoa por fruto, o teste F não detectou significância entre as progênies na safra 1987/88, ao contrário das demais safras (Quadro 21), e destacaram-se as progênies MA-P-8401 (159,12 g) e MA-P-8406 (160,06 g) (Quadro 22), enquanto a progênie MA-P-8407, com 124,59 g, teve menor desempenho, tanto individualmente nas safras quanto na média geral.

QUADRO 17 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Peso Médio de Polpa, em Gramas, dos Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios		
		1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	272,3215	1317,03	1112,22
Progenies	6	4577,1240*	16915,40**	10049,67**
Resíduo	18	1396,0740	3683,56	1731,44
CV (%)		10,07	15,83	11,01

* e ** = Significativos, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 18 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão de Peso de Polpa por Fruto, em Gramas, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	341,37 $\pm$ 60,0 B	368,15 $\pm$ 101,0 B	346,94 $\pm$ 76,7 B	352,15 BC
MA-P-8402	385,33 $\pm$ 87,4 AB	446,24 $\pm$ 144,0 AB	406,95 $\pm$ 91,3 AB	412,84 AB
MA-P-8403	362,00 $\pm$ 87,7 AB	403,85 $\pm$ 120,6 AB	346,43 $\pm$ 85,6 B	370,76 BC
MA-P-8404	341,48 $\pm$ 78,3 B	319,79 $\pm$ 106,4 B	348,47 $\pm$ 87,0 B	336,58 C
MA-P-8405	362,32 $\pm$ 94,1 AB	318,41 $\pm$ 148,3 B	362,94 $\pm$ 92,6 B	347,89 BC
MA-P-8406	439,53 $\pm$ 109,5 A	486,75 $\pm$ 128,1 A	481,15 $\pm$ 126,8 A	469,14 A
MA-P-8407	363,34 $\pm$ 77,7 AB	340,71 $\pm$ 57,2 B	354,85 $\pm$ 115,2 B	352,97 BC
Médias	370,76 a	383,41 a	378,25 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 19 - Resumo das Análises de Variância do Percentual de Peso de Polpa de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1990. Viçosa - MG, 1992

FV	GL	Quadrados Médios		
		1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	3,6153	19,5110	1,1615
Progenies	6	10,1865*	24,8442 ^{n.s}	18,4728**
Resíduo	18	3,2194	10,7275	2,6840
CV (%)		4,77	8,75	4,53

* e ** = Significativos, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 20 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Percentual de Peso de Polpa de Frutos de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	37,13 ± 4,4 AB	36,14 ± 4,2	34,62 ± 3,1 BCD	35,96 BC
MA-P-8402	37,05 ± 3,4 AB	39,75 ± 3,7	38,15 ± 2,5 AB	38,32 AB
MA-P-8403	36,49 ± 3,6 AB	38,19 ± 4,2	35,11 ± 2,9 BCD	36,60 ABC
MA-P-8404	35,36 ± 3,9 B	33,12 ± 6,8	34,28 ± 4,4 CD	34,25 C
MA-P-8405	39,32 ± 5,7 AB	36,11 ± 11,9	37,90 ± 3,1 ABC	37,78 ABC
MA-P-8406	39,96 ± 4,1 A	40,38 ± 4,3	39,00 ± 3,6 A	39,78 A
MA-P-8407	37,64 ± 3,8 AB	38,20 ± 3,8	33,79 ± 3,6 D	38,81 AB
Médias	37,98 a	37,33 a	36,7 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 21 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Peso Médio de Amêndoas, em Gramas, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	563,67	96,66	46,26	544,64	282,58
Progenies	6	564,52 ^{n.s}	1324,44*	722,16*	1326,86*	718,65**
Resíduo	18	338,91	241,10	187,51	330,12	152,25
CV (%)		14,80	10,6	8,86	12,68	8,2

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 22 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão de Peso de Amêndoas por Fruto, em Gramas, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	133,48 ± 24,7	177,96 ± 22,5 A	157,66 ± 27,7 AB	161,04 ± 31,6 A	165,47 ± 26,3 A	159,12 A
MA-P-8402	119,23 ± 27,8	127,68 ± 32,8 B	145,00 ± 23,3 AB	143,13 ± 47,7 AB	142,62 ± 26,6 AB	135,53 BC
MA-P-8403	133,71 ± 42,2	134,39 ± 42,5 B	145,71 ± 25,2 AB	139,13 ± 37,4 AB	141,18 ± 32,1 AB	138,82 BC
MA-P-8404	125,90 ± 24,5	151,74 ± 27,3 AB	173,95 ± 31,7 A	152,30 ± 30,3 AB	158,2 ± 29,1 AB	152,42 AB
MA-P-8405	108,75 ± 29,9	144,01 ± 21,1 AB	151,78 ± 19,7 AB	126,20 ± 29,7 AB	151,50 ± 32,6 AB	136,45 BC
MA-P-8406	139,06 ± 33,0	157,63 ± 24,9 AB	169,49 ± 29,9 A	166,68 ± 44,0 A	167,43 ± 28,3 A	160,06 A
MA-P-8407	110,66 ± 20,0	128,05 ± 23,5 B	136,93 ± 24,1 B	115,58 ± 36,8 B	131,52 ± 51,9 B	124,59 C
Médias	124,40 b	145,92 a	154,36 a	143,44 a	151,13 a	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A análise de variância do percentual de peso de amêndoa por fruto apresentou diferença significativa entre as progênes, em 1988/89, 1989/90, 1990/91 e 1991/92 (Quadro 23). Observa-se, pelo Quadro 24, que os maiores percentuais foram apresentados pelas progênes MA-P-8401 (16,71%), MA-P-8404 (16,79%) e MA-P-8405 (15,83%), e os menores pelas progênes MA-P-8402 (13,63%) e MA-P-8407 (13,59%). A progênie MA-P-8406, que demonstrou maior peso médio de amêndoa por fruto (Quadro 22), não diferiu da MA-P-8407 (Quadro 24).

CALZAVARA (1984) encontrou em cupuaçu o rendimento na polpa dos frutos de 30% e em amêndoas de 21%. Todas as progênes apresentaram percentual de peso de polpa acima de 30% (Quadro 20), porém nenhuma atingiu 21% de peso de amêndoas (Quadro 24). Observa-se que o maior rendimento em percentual de peso de polpa das progênes MA-P-8406 (39,78%), MA-P-8407 (38,81%) e MA-P-8402 (38,32%) resultou em menor percentual de amêndoas, respectivamente 14,6, 13,59 e 13,64% (Quadros 20 e 24). Todavia, essa relação não foi verificada na MA-P-8405, que apresentou maior percentual em peso de polpa e amêndoa.

A análise de variância do Quadro 25 mostra que houve diferença significativa entre as progênes, para peso de casca do fruto, somente no ano 1990/91.

Em termos médios, pela análise conjunta (Quadro 26), considerando os cinco anos, os frutos da progênie MA-P-8406, com média de 473,7 g de casca, diferiram apenas dos das progênes MA-P-8404 (417, 44 g) e MA-P-8405 (368,94 g).

QUADRO 23 - Resumo das Análises de Variância do Percentual de Peso de Amêndoas de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	1,3073	0,1594	0,2920	2,0830	0,9038
Progenies	6	2,3700 ^{n.s}	9,3731**	10,0112**	10,8439**	9,8805**
Resíduo	18	1,4009	1,1414	1,5679	1,3444	2,2793
CV (%)		7,89	6,95	7,84	8,07	10,22

** = Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 24 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Percentual de Peso de Amêndoas de Frutos de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	15,50 ± 2,4	17,86 ± 1,9 A	17,17 ± 2,2 ABC	16,15 ± 2,2 A	16,89 ± 2,4 A	16,71 A
MA-P-8402	14,38 ± 2,1	13,41 ± 2,3 C	14,22 ± 1,7 D	12,69 ± 2,4 B	13,52 ± 2,9 AB	13,64 C
MA-P-8403	15,59 ± 2,5	14,39 ± 2,4 BC	14,98 ± 2,2 BCD	13,21 ± 2,6 B	14,42 ± 1,7 AB	14,52 BC
MA-P-8404	16,16 ± 2,3	16,65 ± 2,1 AB	18,22 ± 2,6 A	16,64 ± 3,8 A	15,82 ± 2,4 AB	16,70 A
MA-P-8405	14,78 ± 2,5	15,99 ± 2,3 AB	17,20 ± 3,8 AB	14,96 ± 1,5 AB	16,21 ± 2,4 A	15,83 AB
MA-P-8406	14,48 ± 2,0	14,84 ± 2,2 AB	15,68 ± 2,2 ABCD	14,11 ± 3,8 AB	13,91 ± 2,15 AB	14,60 BC
MA-P-8407	14,05 ± 2,1	14,49 ± 2,1 BC	14,27 ± 1,8 CD	12,54 ± 3,1 B	12,60 ± 2,8 B	13,59 C
Médias	14,99 abc	15,37 ab	15,96 a	14,33 c	14,77 bc	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 25 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Peso Médio de Casca, em Gramas, dos Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	1395,16	943,36	563,04	2180,51	1565,07
Progenies	6	3354,66 ^{n.s}	3394,72 ^{n.s}	5175,90 ^{n.s}	8292,59*	9728,95 ^{n.s}
Resíduo	18	1506,47	2075,42	2296,54	2283,49	5378,62
CV (%)		10,72	10,5	11,11	10,48	15,28

* = Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 26 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão de Peso de Casca por Fruto, em Gramas, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	383,54 ± 64,7	467,53 ± 83,1	403,93 ± 74,0	453,30 ± 90,1 AB	456,76 ± 85,5	433,11 AB
MA-P-8402	368,13 ± 55,9	438,95 ± 96,7	475,74 ± 69,2	490,72 ± 129,7 A	478,97 ± 101,3	450,50 AB
MA-P-8403	369,89 ± 81,5	442,85 ± 100,2	452,78 ± 80,6	486,85 ± 89,0 A	467,84 ± 104,3	444,04 AB
MA-P-8404	347,65 ± 69,0	412,96 ± 67,2	413,36 ± 69,0	451,07 ± 71,5 AB	462,18 ± 96,6	417,44 BC
MA-P-8405	304,56 ± 63,3	384,07 ± 61,1	372,77 ± 71,7	376,74 ± 89,1 B	406,58 ± 132,9	368,94 C
MA-P-8406	392,64 ± 86,2	464,62 ± 81,5	457,67 ± 91,1	509,24 ± 92,0 A	541,46 ± 130,9	473,73 A
MA-P-8407	366,10 ± 61,9	435,25 ± 89,9	442,94 ± 86,0	422,30 ± 78,2 AB	546,48 ± 173,8	442,61 AB
Médias	361,79 c	435,17 b	431,31 b	455,82 ab	480,04 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Verifica-se maior variação em termos percentuais, em que a análise de variância mostrou diferença significativa entre as progênies, exceto na safra 1990/91 (Quadro 27). As progênies MA-P-8406 e MA-P-8405 apresentaram menor percentual de peso de casca, 42,86 e 42,91%, **respectivamente**, enquanto a MA-P-8407 mostrou o maior percentual, 48,47%, não diferindo da MA-P-8403, com média 46,50% (Quadro 28). Portanto, essa característica é a que mais contribuiu para o peso do fruto.

O teste F revelou valores significativos, em nível de 1% de probabilidade, para peso de placenta por fruto, nos anos 1989/90, 1990/91 e 1991/92 (Quadro 29). A progênie MA-P-8404, tanto nas análises individuais como na análise conjunta, apresentou a maior média, 32,24 g (Quadro 30). Também em termos percentuais houve diferença significativa entre as progênies, em todos os anos (Quadro 31). Na média dos três anos, a progênie MA-P-8404 apresentou 3,35% de peso de placenta por fruto (Quadro 32), e as demais progênies não diferiram entre si. Esse caráter é indesejável sob o ponto de vista de qualidade da polpa. Por ser fibrosa, a placenta deve ser retirada durante o beneficiamento, a fim de evitar a depreciação da polpa. Se o beneficiamento for mecânico, a presença da placenta dificulta o despulpamento, por obstruir a passagem da polpa através da peneira.

QUADRO 27 - Resumo das Análises de Variância do Percentual de Peso da Casca de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1992

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	2,8717	3,1833	2,3664	2,1119	0,4172
Progenies	6	32,1776**	22,8507*	17,0852**	6,3302 ^{n.s}	24,8401**
Resíduo	18	6,3307	7,2501	3,9438	3,8229	5,6793
CV (%)		5,65	5,88	4,50	4,30	5,14

* e ** = Significativos, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 28 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Percentual de Peso de Casca de Frutos de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Médias
MA-P-8401	44,66 ± 3,3 AB	46,61 ± 5,6 AB	43,80 ± 4,3 AB	45,51 ± 3,3	45,98 ± 2,5 AB	45,26 B
MA-P-8402	44,84 ± 3,7 AB	45,97 ± 4,1 AB	46,37 ± 3,6 A	45,33 ± 5,0	45,44 ± 3,5 B	45,55 B
MA-P-8403	44,61 ± 3,7 AB	48,22 ± 3,8 AB	46,08 ± 3,2 A	46,69 ± 3,7	47,78 ± 3,3 AB	46,50 AB
MA-P-8404	44,95 ± 3,6 AB	45,33 ± 3,2 AB	43,20 ± 4,3 AB	46,84 ± 4,0	46,20 ± 4,2 AB	45,00 BC
MA-P-8405	41,47 ± 2,3 B	42,30 ± 3,1 B	41,18 ± 3,2 B	46,46 ± 4,4	43,22 ± 3,1 B	42,91 C
MA-P-8406	41,23 ± 3,4 B	43,29 ± 2,6 AB	42,10 ± 3,9 AB	43,25 ± 2,4	44,73 ± 3,9 B	42,86 C
MA-P-8407	49,80 ± 4,8 A	48,80 ± 6,6 A	45,87 ± 4,1 A	46,86 ± 3,9	51,02 ± 5,5 A	48,47 A
Médias	44,50 b	45,79 ab	44,07 b	45,71 ab	46,34 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 29 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Peso Médio de Placenta, em Gramas, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios		
		1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	14,8372	2,7646	4,4472
Progenies	6	69,1133**	48,8759**	83,2960**
Resíduo	18	12,1481	9,7452	18,1692
CV (%)		15,09	13,62	15,03

** = Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 30 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão de Peso de Placenta por Fruto, em Gramas, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	17,30 ± 2,5 B	21,50 ± 4,9 ABC	24,52 ± 5,83 B	21,11 DE
MA-P-8402	24,00 ± 6,7 AB	23,90 ± 8,8 ABC	30,38 ± 7,19 AB	26,09 B
MA-P-8403	23,95 ± 8,0 AB	20,24 ± 6,6 BC	26,25 ± 8,06 B	23,48 C
MA-P-8404	30,60 ± 8,7 A	28,58 ± 7,1 A	37,55 ± 11,2 A	32,24 A
MA-P-8405	20,18 ± 6,7 B	18,64 ± 7,5 C	24,32 ± 6,2 B	21,05 E
MA-P-8406	23,75 ± 7,2 AB	26,15 ± 5,5 AB	27,98 ± 8,3 AB	25,96 BC
MA-P-8407	21,52 ± 6,2 B	21,40 ± 5,9 ABC	27,44 ± 12,8 B	23,45 CD
Médias	23,04 b	22,92 b	28,35 a	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 31 - Resumo das Análises de Variância do Percentual de Peso de Placenta de Frutos de Progênes Meio-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios		
		1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,1244	0,0099	0,0404
Progênes	6	0,6496**	0,5857**	0,7842*
Resíduo	18	0,0995	0,0720	0,1974
CV (%)		13,27	11,49	16,04

* e ** = Significativos, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 32 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Percentual de Peso de Placenta de Frutos de Progênes de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progênes	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-F-8401	1,89 ± 0,3 B	2,18 ± 0,4 B	2,51 ± 0,6 B	2,19 B
MA-F-8402	2,34 ± 0,4 B	2,22 ± 0,7 B	2,89 ± 0,7 AB	2,48 B
MA-F-8403	2,44 ± 0,8 B	1,91 ± 0,4 B	2,68 ± 0,7 AB	2,34 B
MA-F-8404	3,20 ± 0,9 A	3,14 ± 0,9 A	3,70 ± 0,8 A	3,35 A
MA-F-8405	2,29 ± 0,2 B	2,25 ± 0,5 B	2,67 ± 0,7 B	2,40 B
MA-F-8406	2,24 ± 0,8 B	2,25 ± 0,6 B	2,35 ± 0,6 B	2,28 B
MA-F-8407	2,21 ± 0,4 B	2,38 ± 0,7 B	2,58 ± 0,7 B	2,39 B
Médias	2,37 b	2,33 b	2,77 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Relacionando-se a variável produção de frutos por planta (Quadro 16) com os caracteres do fruto, verifica-se que a progênie MA-P-8406 compensou a menor produção de fruto/planta, aumentando o peso do fruto em relação às demais progênies (Quadro 14) e o percentual de polpa em peso (Quadro 20), e diminuindo o percentual de peso de casca (Quadro 28). Por outro lado, a progênie MA-P-8407 apresentou menor produção de fruto por planta (Quadro 16), menor percentual de peso da amêndoa (Quadro 24) e maior percentual de peso da casca (Quadro 28).

4.4.5. Produção de Polpa por Planta

O Quadro 33 contém a análise de variância para a produção média de polpa por planta. Constatou-se diferença significativa nas progênies, nas safras 1990/91 e 1991/92. Contudo, essas diferenças não se confirmaram, quando foram analisadas as médias dos três anos de produção (Quadro 34).

Comparando-se as médias gerais dos Quadros 16 e 34, verifica-se que, embora a diferença entre a produção de frutos por planta da progênie MA-P-8401 e a MA-P-8402 tenha sido 3,51%, o rendimento de polpa por planta foi de 6,28%, entre a progênie MA-P-8402 e a MA-P-8401. A progênie MA-P-8401 apresentou 52,3% de produção de fruto/planta e 54,2% de rendimento de polpa/planta a mais do que a progênie MA-P-8407, enquanto a MA-P-8402 obteve 47,1 e 63,95% de produção de fruto e de polpa por planta, respectivamente, em relação à MA-P-8407. Comportamento similar foi observado também em relação à MA-P-8404, em que a progênie MA-P-8401

QUADRO 33 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Produção Média de Polpa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	9,6026	0,8446	25,5184
Progenies	6	5,8233 ^{n.s}	6,4824 ^{**}	28,0425 ^{**}
Resíduos	18	3,8093	1,3884	5,6976
CV (%)		23,56	31,92	30,06

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 34 - Médias com Respectivo Desvio-Padrão de Produção de Polpa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992 - Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	8,57 ± 2,4	5,90 ± 2,2 A	9,42 ± 4,7 AB	7,96
MA-P-8402	10,03 ± 4,6	3,12 ± 1,8 B	12,22 ± 7,1 A	8,46
MA-P-8403	6,57 ± 3,9	2,11 ± 1,0 B	7,60 ± 5,3 AB	5,43
MA-P-8404	8,51 ± 3,7	4,70 ± 2,6 AB	9,44 ± 6,2 AB	7,55
MA-P-8405	7,95 ± 4,4	4,00 ± 2,0 AB	4,44 ± 3,1 B	5,46
MA-P-8406	9,30 ± 4,2	3,10 ± 1,6 B	6,94 ± 4,2 AB	6,44
MA-P-8407	7,06 ± 6,2	2,90 ± 2,0 B	5,51 ± 5,0 B	5,16
Médias	8,28 a	3,70 b	7,94 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 33 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Produção Média de Polpa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	9,6026	0,8446	25,5184
Progenies	6	5,8233 ^{n.s}	6,4824 ^{**}	28,0425 ^{**}
Resíduos	18	3,8093	1,3884	5,6976
CV (%)		23,56	31,92	30,06

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 34 - Médias com Respectivo Desvio-Padrão de Produção de Polpa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992 - Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	8,57 ± 2,4	5,90 ± 2,2 A	9,42 ± 4,7 AB	7,96
MA-P-8402	10,03 ± 4,6	3,12 ± 1,8 B	12,22 ± 7,1 A	8,46
MA-P-8403	6,57 ± 3,9	2,11 ± 1,0 B	7,60 ± 5,3 AB	5,43
MA-P-8404	8,51 ± 3,7	4,70 ± 2,6 AB	9,44 ± 6,2 AB	7,55
MA-P-8405	7,95 ± 4,4	4,00 ± 2,0 AB	4,44 ± 3,1 B	5,46
MA-P-8406	9,30 ± 4,2	3,10 ± 1,6 B	6,94 ± 4,2 AB	6,44
MA-P-8407	7,06 ± 6,2	2,90 ± 2,0 B	5,51 ± 5,0 B	5,16
Médias	8,28 a	3,70 b	7,94 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

apresentou 4,7 e 5,4% a mais de produção de fruto e de polpa/planta, respectivamente, enquanto o percentual da MA-P-8402 foi de 1,2 e 12,1% para as mesmas variáveis.

A progênie MA-P-8406, embora tenha apresentado maior peso médio de fruto e percentual de polpa por fruto (Quadros 14 e 20), não se destacou quanto à produção de polpa por planta. A progênie MA-P-8402 tem potencial de rendimento de polpa de 1725 kg/ha na população de 204 plantas/ha, enquanto na progênie MA-P-8406 esse potencial é de 1314 kg/ha, e na progênie MA-P-8407 é de 1052 kg/ha.

Ressalta-se que, no caso dessa cultura, o rendimento em polpa é fundamental, por ser o produto de maior valor comercial.

4.4.6. Produção de Amêndoas por Planta

A análise de variância revelou diferenças significativas entre as progênies nas safras estudadas, com exceção apenas da safra 1987/88 (Quadro 35), na qual a média geral foi 0,87 kg de amêndoas/planta (Quadro 36).

Tanto nas análises individuais como na análise conjunta, considerando-se os cinco anos, destacaram-se as progênies MA-P-8401 e MA-P-8404, com maior peso médio de amêndoas/planta e maior percentual de peso de amêndoas (Quadro 24).

Na progênie MA-P-8401, foram obtidos 25% e 1,7% a mais de peso de amêndoas/planta em relação à MA-P-8402 e à MA-P-8404, respectivamente, considerando-se a média geral das progênies, nos cinco anos (Quadro 36).

QUADRO 35 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Produção Média de Amêndoa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,2368	0,9439	1,4448	0,0565	4,3041
Progenies	6	0,1236 ^{n.s}	1,7070**	1,8495*	1,8323**	5,5851**
Resíduos	18	0,0467	0,1982	0,6339	0,2066	0,9911
CV (%)		24,71	21,20	22,64	32,00	30,27

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 36 - Médias com Respectivo Desvio-Padrão de Produção de Amêndoa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992 - Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	1,02 ± 0,4	2,83 ± 1,1 A	4,04 ± 1,2 AB	2,54 ± 1,3 A	4,62 ± 2,3 A	3,01 A
MA-P-8402	1,03 ± 0,4	1,98 ± 1,1 ABC	3,76 ± 1,5 AB	0,99 ± 0,7 C	4,24 ± 2,3 AB	2,40 AB
MA-P-8403	0,70 ± 0,5	1,00 ± 0,6 C	2,61 ± 1,5 B	0,72 ± 0,4 C	3,11 ± 2,0 ABC	1,63 B
MA-P-8404	0,96 ± 0,6	2,71 ± 1,3 A	4,50 ± 2,1 A	2,10 ± 1,4 AB	4,54 ± 3,2 A	2,96 A
MA-P-8405	0,84 ± 0,4	2,44 ± 1,4 AB	3,40 ± 1,8 AB	1,53 ± 0,8 BC	1,88 ± 1,3 C	2,02 AB
MA-P-8406	0,99 ± 0,4	2,18 ± 0,8 AB	3,58 ± 1,6 AB	1,07 ± 0,7 BC	2,63 ± 1,9 ABC	2,09 AB
MA-P-8407	0,58 ± 0,4	1,53 ± 0,9 BC	2,72 ± 1,5 AB	0,97 ± 0,7 C	2,00 ± 0,9 BC	1,56 B
Médias	0,87 d	2,09 bc	3,51 a	1,42 cd	3,29 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 35 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Produção Média de Amêndoa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,2368	0,9439	1,4448	0,0565	4,3041
Progenies	6	0,1236 ^{n.s}	1,7070**	1,8495*	1,8323**	5,5851**
Resíduos	18	0,0467	0,1982	0,6339	0,2066	0,9911
CV (%)		24,71	21,20	22,64	32,00	30,27

* e ** = significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 36 - Médias com Respetivo Desvio-Padrão de Produção de Amêndoa por Planta, em Quilograma, de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992 - Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	1,02 ± 0,4	2,83 ± 1,1 A	4,04 ± 1,2 AB	2,54 ± 1,3 A	4,62 ± 2,3 A	3,01 A
MA-P-8402	1,03 ± 0,4	1,98 ± 1,1 ABC	3,76 ± 1,5 AB	0,99 ± 0,7 C	4,24 ± 2,3 AB	2,40 AB
MA-P-8403	0,70 ± 0,5	1,00 ± 0,6 C	2,61 ± 1,5 B	0,72 ± 0,4 C	3,11 ± 2,0 ABC	1,63 B
MA-P-8404	0,96 ± 0,6	2,71 ± 1,3 A	4,50 ± 2,1 A	2,10 ± 1,4 AB	4,54 ± 3,2 A	2,96 A
MA-P-8405	0,84 ± 0,4	2,44 ± 1,4 AB	3,40 ± 1,8 AB	1,53 ± 0,8 BC	1,88 ± 1,3 C	2,02 AB
MA-P-8406	0,99 ± 0,4	2,18 ± 0,8 AB	3,58 ± 1,6 AB	1,07 ± 0,7 BC	2,63 ± 1,9 ABC	2,09 AB
MA-P-8407	0,58 ± 0,4	1,53 ± 0,9 BC	2,72 ± 1,5 AB	0,97 ± 0,7 C	2,00 ± 0,9 BC	1,56 B
Médias	0,87 d	2,09 bc	3,51 a	1,42 cd	3,29 a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a produção de 1 kg de amêndoa por planta, as progênes MA-P-8403 e MA-P-8407 necessitam de 6,3 kg e 7,2 kg de frutos/planta, respectivamente. Porém, para as progênes MA-P-8401 e MA-P-8404, seriam necessários 5,5 kg de frutos/planta. Isso indica que essas progênes são mais produtivas em amêndoas (Quadros 16 e 36). O potencial de produção de amêndoas nas progênes MA-P-8401 e MA-P-8404, numa população de 204 plantas/ha, é 614 e 604 kg/ha, respectivamente. Para a progênie MA-P-8407, com menor produção de amêndoas por planta, a média é 318 kg/ha.

A produção de amêndoas/planta é de grande interesse, do ponto de vista de aproveitamento das amêndoas na fabricação de chocolate.

4.4.7. Número de Amêndoas por Fruto

O resumo das análises de variância, apresentado no Quadro 37, revela que houve diferenças significativas para o número de amêndoas por fruto entre as progênes, exceto na safra 1987/88. No Quadro 38, as progênes MA-P-8403 e MA-P-8407 apresentaram o menor número de amêndoa por fruto, ou seja, as médias 23,26 e 24,16, respectivamente.

Na progênie MA-P-8404, constatou-se a maior média, com 31,05 amêndoas/fruto. ENRIQUEZ e SORIA (1966) relataram que esse caráter é um dos mais variáveis em cacau. CASTRO e BARTLEY (1983) obtiveram entre 38 e 45 amêndoas em clones de cacau, da série SIC, e 24 a 45 em clones da série SIAL. CALZAVARA (1984) observou, em frutos de cupuaçu, variação de 15 a 45 amêndoas/fruto. Porém, neste estudo, a maior

QUADRO 37 - Resumo das Análises de Variância do Número Médio de Amêndoa por Fruto de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	34,6863	1,4354	1,8588	8,3778	8,7471
Progenies	6	14,8538 ^{n.s}	33,5865**	31,1420**	48,7975**	45,1256**
Resíduo	18	11,3519	5,8084	3,3661	6,7044	6,2479
CV (%)		13,30	9,48	6,61	9,68	8,38

** = Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 38 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Número de Amêndoa por Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	26,35 ± 5,7	27,72 ± 3,0 AB	27,05 ± 4,2 BC	28,93 ± 4,7 A	30,78 ± 3,2 AB	28,17 BC
MA-P-8402	24,25 ± 5,1	22,12 ± 5,1 BC	26,27 ± 4,5 BC	27,57 ± 9,1 AB	28,32 ± 4,4 BC	25,71 CD
MA-P-8403	23,57 ± 7,9	21,67 ± 7,4 C	24,15 ± 3,6 C	22,38 ± 5,3 B	24,53 ± 6,6 C	23,26 D
MA-P-8404	28,69 ± 6,8	28,87 ± 3,2 A	32,36 ± 4,3 A	30,20 ± 5,9 A	35,13 ± 7,0 A	31,05 A
MA-P-8405	24,80 ± 5,2	27,22 ± 4,0 ABC	28,98 ± 3,0 AB	26,60 ± 4,2 AB	30,69 ± 4,5 AB	27,66 BC
MA-P-8406	26,38 ± 4,5	26,75 ± 4,3 ABC	29,82 ± 4,3 AB	29,98 ± 7,0 A	31,78 ± 4,2 AB	28,94 AB
MA-P-8407	23,57 ± 5,5	23,60 ± 4,6 ABC	25,73 ± 4,3 BC	21,61 ± 7,6 B	26,28 ± 7,3 BC	24,16 D
Médias	25,37 c	25,42 c	27,76 ab	26,75 bc	29,64 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

variação foi na safra 1991/92, na progênie MA-P-8404, com a média 35,13 amêndoas por fruto, e na MA-P-8403, com 24,53 amêndoas.

O número de amêndoas por fruto está relacionado com o número de óvulos fecundados. O cupuaçuzeiro é uma espécie alógama (RETTO JR., 1986; NEVES, 1992); portanto, fatores ambientais que influenciam a polinização das flores afetam indiretamente a fertilização.

4.4.8. Dimensões das Amêndoas

O resumo das análises de variância das dimensões de amêndoa (Quadro 39) mostra que houve diferença entre as progênies. A largura e o comprimento das amêndoas (Quadros 40 e 41) foram maiores nas progênies MA-P-8401 (2,10 cm e 2,71 cm) e MA-P-8403 (2,13 cm e 2,67 cm), tendo a progênie MA-P-8403 apresentado menor número de amêndoas por fruto. A progênie MA-P-8404 não diferiu da MA-P-8403 quanto ao comprimento, porém apresentou maior número de amêndoas por fruto e maior percentual em peso (Quadros 24, 38 e 41). Na progênie MA-P-8405 obteve-se a maior média, ou seja, 1,68 cm na espessura em 1991/92, diferindo, estatisticamente, das demais (Quadro 42). No entanto, na safra 1990/91, essa progênie mostrou menor média, 1,19 cm, possivelmente em razão dessas variações apresentadas pelas progênies; de um ano para outro não se detectou diferença significativa na média dos três anos.

A relação entre comprimento e largura revelou as diferenças quanto ao formato das amêndoas (Quadro 43), nas

QUADRO 39 - Resumo das Análises de Variância das Dimensões Médias de Amêndoas, Largura, Comprimento e Espessura, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios								
		Largura			Comprimento			Espessura		
		1989/90	1990/91	1991/92	1989/90	1990/91	1991/92	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,0007	0,0009	0,0031	0,0013	0,0066	0,0203	0,0010	0,0053	0,0044
Progenies	6	0,0159	0,0325**	0,0154*	0,0022**	0,0323*	0,1781**	0,0052 ^{n.s}	0,0217*	0,1557**
Resíduo	18	0,0027	0,0068	0,0044	0,0043	0,0099	0,0089	0,0020	0,0082	0,0066
CV (%)		2,53	4,11	3,29	2,51	3,91	3,81	3,46	7,09	6,21

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 40 - Médias com o Respetivo Desvio-Padrão da Largura de Amêndoas, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	Largura			
	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	2,15 ± 0,98 A	2,06 ± 0,15 AB	2,10 ± 0,13 A	2,10 AB
MA-P-8402	1,98 ± 0,13 C	1,93 ± 0,11 B	1,97 ± 0,17 AB	1,96 CD
MA-P-8403	2,12 ± 0,11 AB	2,17 ± 0,17 A	2,11 ± 0,09 A	2,13 A
MA-P-8404	2,07 ± 0,11 ABC	2,00 ± 0,18 AB	2,01 ± 0,10 AB	2,03 BC
MA-P-8405	2,00 ± 0,13 BC	1,90 ± 0,13 B	1,94 ± 0,09 B	1,95 D
MA-P-8406	2,05 ± 0,13 ABC	2,02 ± 0,19 AB	2,01 ± 0,16 AB	2,03 BC
MA-P-8407	2,01 ± 0,08 BC	1,96 ± 0,10 B	2,00 ± 0,17 AB	1,99 CD
Médias	2,05 a	2,00 b	2,02 ab	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 41 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Comprimento de Amêndoa, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Comprimento				
Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	2,76 $\pm$ 0,10 A	2,67 $\pm$ 0,18	2,69 $\pm$ 0,14 A	2,71 A
MA-P-8402	2,58 $\pm$ 0,17 B	2,56 $\pm$ 0,19	2,56 $\pm$ 0,17 AB	2,57 AB
MA-P-8403	2,66 $\pm$ 0,14 AB	2,68 $\pm$ 0,22	2,67 $\pm$ 0,12 A	2,67 A
MA-P-8404	2,57 $\pm$ 0,15 B	2,53 $\pm$ 0,21	2,54 $\pm$ 0,17 AB	2,55 AB
MA-P-8405	2,58 $\pm$ 0,12 B	2,47 $\pm$ 0,14	2,09 $\pm$ 0,21 D	2,38 B
MA-P-8406	2,59 $\pm$ 0,13 B	2,51 $\pm$ 0,22	2,32 $\pm$ 0,35 C	2,47 AB
MA-P-8407	2,54 $\pm$ 0,15 B	2,45 $\pm$ 0,24	2,46 $\pm$ 0,17 BC	2,48 AB
Médias	2,61 a	2,55 a	2,48 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 42 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão da Espessura de Amêndoa, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Espessura				
Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	1,31 $\pm$ 0,10	1,27 $\pm$ 0,17 AB	1,17 $\pm$ 0,09 C	1,25
MA-P-8402	1,31 $\pm$ 0,09	1,32 $\pm$ 0,20 AB	1,20 $\pm$ 0,10 C	1,28
MA-P-8403	1,32 $\pm$ 0,07	1,41 $\pm$ 0,19 A	1,24 $\pm$ 0,14 C	1,23
MA-P-8404	1,25 $\pm$ 0,08	1,20 $\pm$ 0,16 AB	1,14 $\pm$ 0,12 C	1,20
MA-P-8405	1,23 $\pm$ 0,09	1,19 $\pm$ 0,13 B	1,68 $\pm$ 0,23 A	1,37
MA-P-8406	1,29 $\pm$ 0,10	1,26 $\pm$ 0,19 AB	1,48 $\pm$ 0,28 B	1,34
MA-P-8407	1,31 $\pm$ 0,12	1,24 $\pm$ 0,17 AB	1,26 $\pm$ 0,11 C	1,27
Médias	1,29 a	1,27 a	1,31 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

três safras. Contudo, essas diferenças não foram significativas na média geral das progênies (Quadro 44), não permitindo diferenciá-las quanto às dimensões, pois todas tenderam ao formato arredondado.

4.4.9. Peso da Amêndoa

Com relação ao peso da amêndoa, as diferenças entre as progênies foram significativas em todas as safras (Quadro 45). As progênies MA-P-8402, MA-P-8404, MA-P-8405 e MA-P-8407 apresentaram pesos de amêndoa semelhantes (Quadro 46). Para o cacau, segundo CARLETTO et al. (1983), a uniformidade nas amêndoas é exigência da indústria, pois a falta desta dificulta o processamento, especialmente na fase de torrefação, gerando produto de qualidade inferior.

A progênie MA-P-8404 produziu maior número de amêndoa por fruto, mas com menor peso; por outro lado, na progênie MA-P-8403, o menor número de amêndoa por fruto estava associado às amêndoas mais pesadas (Quadros 38 e 46).

De acordo com a separação de classes feita por MÜLLER (1990), nas progênies MA-P-8401, MA-P-8402, MA-P-8403, MA-P-8406 e MA-P-8407, as amêndoas são consideradas de tamanho médio, enquanto nas progênies MA-P-8404 e MA-P-8405, as amêndoas são pequenas. A amplitude de média de peso de amêndoas, apresentada pelas progênies de cupuaçu, foi 4,98 g (MA-P-8405) a 6,08 g (MA-P-8403).

QUADRO 43 - Resumo das Análises de Variância da Relação do Comprimento e Largura de Amêndoa de Frutos de Progenies Meio-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios		
		1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,1190	0,0007	0,0013
Progenies	6	0,0019*	0,0044*	0,0279**
Resíduo	18	0,0005	0,0013	0,0014
CV (%)		1,75	2,77	

* e ** = Significativos, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 44 - Médias com o Respetivo Desvio-Padrão da Relação Comprimento e Largura de Amêndoa de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1990 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	1,28 ± 0,04 AB	1,30 ± 0,06 AB	1,28 ± 0,04 A	1,29
MA-P-8402	1,31 ± 0,05 A	1,33 ± 0,07 A	1,30 ± 0,08 A	1,31
MA-P-8403	1,26 ± 0,03 AB	1,23 ± 0,07 B	1,25 ± 0,05 A	1,25
MA-P-8404	1,24 ± 0,04 B	1,26 ± 0,06 AB	1,25 ± 0,07 A	1,25
MA-P-8405	1,29 ± 0,07 AB	1,30 ± 0,05 AB	1,06 ± 0,09 C	1,22
MA-P-8406	1,26 ± 0,06 AB	1,25 ± 0,13 AB	1,15 ± 0,11 BC	1,22
MA-P-8407	1,27 ± 0,06 AB	1,25 ± 0,11 AB	1,22 ± 0,07 AB	1,25
Médias	1,27 a	1,27 a	1,22 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 45 - Resumo das Análises de Variância do Peso Médio de Amêndoas, em Gramas, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,1402	0,0281	0,0633	0,1097	0,1216
Progenies	6	0,8648**	0,8859**	0,2984*	0,8757**	0,5936**
Resíduo	18	0,1171	0,1595	0,0986	0,1116	0,1103
CV (%)		6,86	6,89	5,58	6,07	6,38

* e ** = Significativos, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

QUADRO 46 - Médias com o Respetivo Desvio-Padrão do Peso de Amêndoa de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
NA-P-8401	5,16 ± 0,9 ABC	6,46 ± 0,9 A	5,83 ± 0,7 AB	5,66 ± 0,7 AB	5,41 ± 1,2 AB	5,70 B
NA-P-8402	4,91 ± 0,5 BC	5,77 ± 0,7 ABC	5,55 ± 0,8 AB	5,27 ± 0,8 BC	5,09 ± 0,74 B	5,32 CD
NA-P-8403	5,77 ± 0,7 A	6,30 ± 0,8 AB	6,07 ± 0,6 A	6,37 ± 0,9 A	5,88 ± 1,0 A	6,08 A
NA-P-8404	4,51 ± 0,9 BC	5,26 ± 0,8 C	5,46 ± 0,6 AB	5,25 ± 0,8 BC	4,68 ± 0,87 B	5,03 D
NA-P-8405	4,41 ± 0,8 C	5,32 ± 0,6 C	5,31 ± 0,7 B	4,87 ± 0,7 C	5,00 ± 0,93 B	4,98 D
NA-P-8406	5,26 ± 0,8 AB	5,96 ± 0,9 ABC	5,74 ± 0,7 AB	5,65 ± 0,6 ABC	5,36 ± 0,76 AB	5,59 BC
NA-P-8407	4,91 ± 0,9 BC	5,48 ± 0,8 BC	5,36 ± 0,8 AB	5,43 ± 0,5 BC	4,98 ± 0,6 B	5,23 D
Médias	4,99 c	5,74 a	5,62 ab	5,50 b	5,20 c	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4.5. Características do Fruto

4.5.1. Diâmetros Transversal e Longitudinal

Houve similaridade entre as progênes quanto ao diâmetro longitudinal do fruto, ou seja, nas análises de variância por ano não ocorreram diferenças significativas entre as progênes (Quadro 47). No entanto, a análise conjunta mostrou diferença significativa (Quadro 48). As progênes MA-P-8402 e MA-P-8406 apresentaram as maiores médias, 17,71 e 17,73 cm, respectivamente, não diferindo das progênes MA-P-8403 e MA-P-8405. O menor diâmetro longitudinal do fruto foi nas progênes MA-P-8407 (16,47 cm), MA-P-8401 (16,96 cm) e MA-P-8404 (16,69 cm).

Observa-se, pelo Quadro 49, que as progênes revelaram maior variação no diâmetro transversal, não havendo diferença significativa apenas na safra 1988/89. A progênie MA-P-8405, tanto nas análises por ano como na análise conjunta (Quadro 50), apresentou o menor diâmetro transversal, com média 9,77 cm, enquanto a MA-P-8406 teve o maior diâmetro, 11,10 cm.

Constatou-se a associação dos caracteres de frutos com maior diâmetro longitudinal e transversal (Quadros 48 e 50) e fruto mais pesado (Quadro 14) na progênie MA-P-8406, naturalmente pela presença do maior percentual de polpa (Quadro 20).

QUADRO 47 - Resumo das Análises de Variância do Diâmetro Médio Longitudinal, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	1,3900	0,7679	0,7274	0,7601	1,669
Progenies	6	1,0314 ^{n.s}	1,1924 ^{n.s}	1,2078 ^{n.s}	1,9597 ^{n.s}	1,1165 ^{n.s}
Resíduo	18	0,9217	0,5777	0,5000	1,6400	0,7625
CV (%)		5,94	4,39	4,15	7,38	4,87

n.s = Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 48 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Diâmetro Longitudinal, em cm, de Frutos de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	16,24 ± 1,2	17,75 ± 1,5	16,51 ± 1,1	16,87 ± 1,7	17,45 ± 1,7	16,96 BC
MA-P-8402	16,59 ± 1,5	17,48 ± 1,8	17,76 ± 1,3	18,42 ± 2,6	18,28 ± 1,4	17,71 A
MA-P-8403	16,22 ± 1,9	17,13 ± 2,1	17,29 ± 1,6	17,73 ± 2,2	17,68 ± 1,4	17,21 AB
MA-P-8404	15,84 ± 1,4	16,77 ± 1,7	16,51 ± 1,3	16,90 ± 1,5	17,43 ± 1,8	16,69 BC
MA-P-8405	16,13 ± 1,8	17,99 ± 1,4	17,22 ± 0,8	17,14 ± 1,9	17,80 ± 0,5	17,26 AB
MA-P-8406	16,80 ± 1,8	17,57 ± 1,5	17,46 ± 1,6	17,91 ± 1,8	18,92 ± 1,4	17,73 A
MA-P-8407	15,24 ± 1,4	16,42 ± 1,8	16,36 ± 1,6	16,43 ± 1,3	17,88 ± 2,8	16,47 C
Médias	16,15 c	17,30 b	17,01 b	17,34 b	17,42 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 49 - Resumo das Análises de Variância do Diâmetro Médio Transversal, em cm, de Frutos de Progenies Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

FV	GL	Quadrados Médios				
		1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
Blocos	3	0,0726	1,6843	0,066	0,3578	0,3533
Progenies	6	0,7607**	2,2713 ^{n.s}	0,6497**	1,0755**	0,6718**
Resíduo	18	0,0688	1,6486	0,0815	0,1444	0,1593
CV (%)		2,61	11,96	2,72	3,67	3,73

** = Significativo, a 1%, pelo teste F.

n.s = Não-significativo, a 5%, pelo teste F.

QUADRO 50 - Médias com o Respectivo Desvio-Padrão do Diâmetro Transversal, em Cm, de Frutos de Progenies de Meios-Irmãos de Cupuaçuzeiro, Avaliadas em Manaus, AM, no Período de 1988 a 1992. Viçosa - MG, 1993

Progenies	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	Média
MA-P-8401	10,44 ± 0,5 AB	10,91 ± 0,4	10,86 ± 1,0 A	10,62 ± 0,7 AB	10,78 ± 0,8 AB	10,72 AB
MA-P-8402	10,10 ± 0,6 B	12,12 ± 0,8	10,55 ± 0,6 AB	10,45 ± 0,9 AB	10,66 ± 0,7 AB	10,78 AB
MA-P-8403	9,96 ± 0,6 BC	10,37 ± 0,8	10,56 ± 0,7 AB	10,35 ± 0,7 ABC	10,65 ± 0,6 AB	10,38 BC
MA-P-8404	9,85 ± 0,6 BC	10,09 ± 0,5	10,03 ± 0,4 BC	9,98 ± 0,6 BC	10,33 ± 0,5 B	10,06 CD
MA-P-8405	9,36 ± 0,5 C	9,95 ± 0,5	9,86 ± 0,6 C	9,53 ± 0,6 C	10,14 ± 1,0 B	9,77 D
MA-P-8406	10,73 ± 0,8 A	11,17 ± 0,7	10,94 ± 0,5 A	11,20 ± 0,7 A	11,43 ± 0,8 A	11,10 A
MA-P-8407	10,01 ± 0,7 B	10,50 ± 0,7	10,60 ± 0,6 AB	10,37 ± 0,8 ABC	10,80 ± 0,9 AB	10,46 BC
Médias	10,06 b	10,73 a	10,48 ab	10,36 ab	10,68 a	

Médias com a mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A relação do diâmetro longitudinal e diâmetro transversal apresentou diferença significativa (Quadro 51), indicando diferenças na forma do fruto. Em todas as progênies essa relação foi maior que 1 (Quadro 52), conferindo ao fruto a classificação de prolato, conforme descrição de TURRELL (1946). Os frutos mais alongados foram os da progênie MA-P-8405, com o comprimento 77% maior que o diâmetro.

4.5.2. Espessura da Casca

O resumo das análises de variância, no Quadro 53, revela que houve diferenças significativas entre as progênies quanto à espessura de casca. Pelos dados do Quadro 54, verifica-se que as variações foram inconstantes para cada progênie. Observa-se que a progênie MA-P-8405 foi a que apresentou a casca mais fina, com média de 0,71 cm, enquanto na MA-P-8403 a média foi mais alta, com 0,89 cm. As progênies MA-P-8403, MA-P-8404 e MA-P-8407 apresentaram maior espessura e maior percentual de peso de casca (Quadro 28), não diferindo da MA-P-8406 quanto ao percentual de polpa (Quadro 20), porém os respectivos frutos tiveram menor peso (Quadro 14).

4.5.3. Construção Apical e Basal do Fruto

No Quadro 55, observa-se que as progênies MA-P-8404 e MA-P-8407 apresentaram mais de 80% dos frutos com construção apical ausente (escala 1), ou seja, com