

Crescimento e Rendimento de Quatro Cultivares de Mangueira Enxertadas em Porta-enxertos, no Distrito Federal





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-918X

Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 103

Crescimento e Rendimento de Quatro Cultivares de Mangueira Enxertadas em Porta-enxertos, no Distrito Federal

Víctor Hugo Vargas Ramos
Alberto Carlos de Queiroz Pinto
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Antonio Carlos Gomes
Solange Maria Rocha de Andrade
Maria Cristina Rocha Cordeiro

Planaltina, DF
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

http://www.cpac.embrapa.br

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial: *Jaime Arbués Carneiro*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos: *Víctor Hugo Vargas Ramos*

Tratamento das fotos: *Wellington Cavalcanti*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*
Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.
Embrapa Cerrados.

C919 Crescimento e rendimento de quatro cultivares de mangueira enxertadas em porta-enxertos, no Distrito Federal / Víctor Hugo Vargas Ramos ...[et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2003.
21 p.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 103)

1. Manga - melhoramento. 2. Porta-enxerto. 3. Manga - qualidade.
I. Vargas Ramos, Víctor Hugo. II. Série.

634.44 - CDD 21

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	8
Efeito do porta-enxerto na altura da planta independente da cultivar com 4, 9 e 10 anos de idade	8
Efeito da cultivar na altura da planta com 10 anos de idade e área ocupada por planta (m ²)	10
Efeito da interação copa x porta-enxerto no rendimento de frutos e no índice de frutificação	14
Efeito da interação copa x porta-enxerto na qualidade dos frutos	16
Conclusões	20
Referências Bibliográficas	20

Crescimento e Rendimento de Quatro Cultivares de Mangueira Enxertadas em Porta-Enxertos, no Distrito Federal

Victor Hugo Vargas Ramos¹; Alberto Carlos Queiroz Pinto²;

Nilton Tadeu Vilela Junqueira³; Antonio Carlos Gomes⁴;

Solange Maria Rocha de Andrade⁵; Maria Cristina Rocha Cordeiro⁶

Resumo – A seleção de porta-enxertos para nanismo tem sido um aspecto importante no programa de melhoramento de manga na região do Brasil Central. As cultivares de manga para exportação Tommy Atkins e Haden, embora produtivas, com frutas de coloração excelente e polpa sem fibras são vigorosas e de porte elevado, o que dificulta os tratos culturais e a colheita. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de copas e porta-enxertos no crescimento da planta, no rendimento e na qualidade dos frutos de manga. O experimento foi implantado em novembro de 1990 numa área de 4,0 ha. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três repetições, sendo avaliados oito porta-enxertos nas parcelas e quatro copas nas subparcelas. ‘Tommy Atkins’, ‘Haden’, ‘Van Dyke’ e ‘Winter’ foram usadas como cultivares-copa e ‘Mallika’, ‘Amrapali’, ‘Santa Alexandrina’, ‘Extrema’, ‘Imperial’, ‘Maçã’, ‘Comum’ e ‘Rosinha’ como porta-enxertos. O porta-enxerto influencia na altura da planta, sendo que o ‘Amrapali’ promove sua redução em 70 cm nove anos depois do plantio, independente da cultivar-copa, mas também proporciona menores produções de frutos especialmente da cultivar Tommy Atkins. O rendimento da ‘Tommy Atkins’ 7,77 t/ha foi mais alto quando ‘Rosinha’ foi usada como porta-enxerto. As cultivares de copa influenciam na altura da planta e na área ocupada por ela, sendo a ‘Haden’ de maior porte, a ‘Winter’ de porte menor, a ‘Tommy Atkins’ e a ‘Van Dyke’ de portes médios. Essas cultivares diferem quanto à qualidade dos frutos, tendo a Winter e a Van Dyke relações Brix/Acidez mais altas e mais consistentes.

Termos para indexação: *Mangifera indica*, melhoramento, seleção, porta-enxerto, nanismo.

¹ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, vhugo@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, alcapi@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, junqueir@cpac.embrapa.br

⁴ Matemát., D.Sc., Embrapa Cerrados, acarlos@cpac.embrapa.br

⁵ Ciênc. Biológ., Ph.D., Embrapa Cerrados, solange@cpac.embrapa.br

⁶ Ciênc. Biológ., Ph.D., Embrapa Cerrados, cristina@cpac.embrapa.br

Effect on Growth and Yield of Four Mango Cultivars Grafted on Mono and Poli-Embryonic Rootstocks in Federal District

Abstract – *Selection of rootstocks for dwarfness has been an important aspect of the mango breeding program at Central Region of Brazil. Although 'Tommy Atkins' and 'Haden' mangos are productives with tasteful and fiberless fruits, their trees are vigorous and very tall, which make difficult cultural practices and harvest. The experiment was set up in split-plot design with three replications. Rootstocks, in a total of eight, were used as whole plots and 4 scion cultivars as sub-plots. 'Tommy Atkins', 'Haden', 'Winter' and 'Van Dyke' were used as scion cultivars, while 'Mallika', 'Amrapali', 'Santa Alexandrina', 'Extrema', 'Imperial', 'Maçã', 'Comum' and 'Rosinha' were used as rootstocks. The rootstock 'Amrapali' (monoembryonic) reduced tree height in 70 cm, regardless the scion cultivar, and the yield of 'Tommy Atkins' (7.77 t/ha) was much higher when 'Rosinha' was used as rootstock. The objective of this work was to study the effect of scion cultivars and rootstocks on growth, yield and fruit quality of mango cultivars.*

Index terms: Mangifera indica, breeding, selection, dwarfness, rootstocks.

Introdução

O clima da região do Distrito Federal tem duas estações distintas: (a) chuvosa (precipitação de 1400 a 1800 mm/ano) e quente (25 a 30° C) de setembro a abril; (b) seca com umidade relativa do ar em torno de 40% e temperatura amena (20 a 23°C) de maio a agosto ([RELATÓRIO... 1981](#)).

No Brasil, não se têm pesquisas conclusivas quanto ao uso de porta-enxertos para a mangueira, sendo mais utilizado, no Cerrado, o porta-enxerto 'Espada' ou 'Comum', por ser essa cultivar mais disseminada e de fácil aquisição. Esse porta-enxerto confere à copa crescimento muito vigoroso que dificulta os tratamentos culturais, a colheita e ocasiona perdas na pós-colheita. Embora as cultivares de mangueira brasileiras e indianas tenham frutos com casca amarela, menos aceitáveis no mercado, elas apresentam maior disponibilidade de genótipos anões ([PINTO et al., 1993](#)). Para cultivares poliembriônicas de porte baixo, essa característica pode ser importante para se obter combinação entre copa e porta-enxerto de porte baixo, desde que a copa tenha essa característica. Já para cultivares monoembriônicas de porte baixo e usadas como porta-enxertos, essa característica poderá não se manifestar em todas as plantas formadas como porta-enxerto ananicante, visto que cada planta será um híbrido. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de copas e porta-enxertos no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade dos frutos de manga.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF (latitude 17°35'3'', longitude 47°42'30'' e altitude de 1100 m). O clima da região tem duas estações: (a) chuvosa (precipitação de 1400 a 1800 mm /ano) e quente (25 a 30°C) de setembro a abril; (b) seca com umidade relativa em torno de 40% e temperatura amena (20 a 23°C) de maio a agosto. O solo é um Latossolo Vermelho Amarelo, Argilo-Arenoso, ácido e de baixa fertilidade natural. O experimento foi implantado em novembro de 1990, no espaçamento de 10 x 10 m entre plantas, abrangendo área de 4,0 ha. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com três repetições e três plantas por parcela. Nas parcelas, foram avaliados oito porta-enxertos das cultivares 'Mallika', 'Amrapali', 'Santa Alexandrina,' 'Extrema,' 'Imperial,' 'Maçã,' 'Comum' e 'Rosinha'. Nas subparcelas foram consideradas quatro cultivares como copas: 'Tommy Atkins', 'Haden', 'Winter' e 'Van Dyke'.

As variáveis avaliadas foram: altura (m), determinada da base do tronco ao ápice da planta; diâmetro da copa, na linha e entre as linhas, para determinar a área ocupada por planta (m²); número e peso de frutos por planta e por hectare, para determinar o rendimento; o índice de frutificação, quando se considerou a produção na superfície de um 'cone truncado' em que a altura e o raio do cone são 66% e 56% da altura total e do raio inferior das plantas, respectivamente (AVILAN; MAZZI, 1973). A superfície lateral foi calculada pela fórmula: $\pi (R + r) [(R - r)^2 + h^2]^{0.5}$; R = Raio médio inferior da copa; r = raio médio superior da copa; h = altura do cone; H = altura total da planta. Os sólidos solúveis totais (SST) foram avaliados no refratômetro. A acidez total titulável (ATT) da polpa foi determinada por titulometria, conforme ([ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1970](#)) e o resultado, expresso em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de polpa. Um dos atributos da qualidade dos frutos de manga das variedades foi avaliado pela relação entre o teor de sólidos solúveis totais (Brix) e a acidez total titulável (ATT), que dá à relação brix /acidez (RBA) o indicativo do sabor da fruta. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade segundo [Gomes \(1976\)](#).

Resultados e Discussão

Efeito do porta-enxerto na altura da planta independente da cultivar com 4, 9 e 10 anos de idade

Houve efeito significativo do porta-enxerto ($p < 0,01$) na altura da planta independente da cultivar. O porta-enxerto 'Amrapali' (monoembriônico) promoveu redução significativa na altura da planta para 4,25 m ([Figura 1](#)), em relação ao porta-enxerto 'Comum' (poliembriônico) que induziu grande vigor e maior altura da planta (4,95 m) ([Figura 2](#)) aos 10 anos de idade ([Tabela 1](#)). Não houve diferença das copas enxertadas sobre os outros porta-enxertos. Nas condições de Cerrado, o porta-enxerto 'Comum' é muito vigoroso. O efeito de nanismo foi semelhante ao obtido por [Pinto et al. \(1993\)](#), ao utilizar o porta-enxerto 'Espada' e como copa o híbrido 'Tommy Atkins' x 'Amrapali', obtendo altura de planta de 1,85 m aos 7 anos de idade, e [Cedeño-Maldonado et al. \(1988\)](#), ao utilizar o porta-enxerto Eldon, obtiveram redução significativa da altura das árvores das variedades Irwin e Palmer, assim como a Julie como porta-enxerto, reduziu significativamente a altura da variedade Edward.



Figura 1. Altura da cv. *Van Dyke* (4,25 m), enxertada no porta-enxerto *Amrapali* aos 10 anos.



Figura 2. Altura da cv. *Comum* (4,95 m), enxertada no porta-enxerto *Comum* aos 10 anos.

Tabela 1. Efeito do porta-enxerto na altura da planta em diferentes idades, independente da cultivar. Embrapa Cerrados, Brasília, 2002.

Porta-enxertos	Tipo de Embrionia	Altura da planta (m) ¹ em diferentes idades		
		4 anos	9 anos	10 anos
Comum	Poliembriônica	2,71 a	4,71 a	4,95 a
Maçã	Monoembriônica	2,61 a b	4,59 a b	4,76 a b
Rosinha	Poliembriônica	2,72 a	4,54 a b	4,80 a b
Imperial	Poliembriônica	2,62 a b	4,52 a b	4,74 a b
Santa Alexandrina	Monoembriônica	2,51 a b	4,50 a b	4,74 a b
Extrema	Monoembriônica	2,59 a b	4,36 a b	4,43 a b
Mallika	Monoembriônica	2,49 a b	4,14 a b	4,37 a b
Amrapali	Monoembriônica	2,36 b	4,01 b	4,25 b
CV(%)		8,4	9,1	9,1
F(porta- enxerto) ²		3,07 *	3,33 **	3,29 **

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

² Teste F: (*)significativo a 5 % , (**)significativo a 1 % de probabilidade.

Efeito da cultivar na altura da planta com 10 anos de idade e área ocupada por planta (m²)

Quanto ao efeito da cultivar (copa) na altura da planta aos 10 anos de idade, constatou-se a sua significância ($p < 0,01$) independente do porta-enxerto. A cultivar 'Haden' teve maior altura de copa (5,43 m, [Figura 3](#)) em relação à 'Tommy Atkins' (4,83 m, [Figura 4](#)) e 'Van Dyke' (4,74 m, [Figura 5](#)). As duas últimas foram iguais, porém, diferiram da 'Winter' (3,92 m, [Figura 6](#)) que foi de menor altura ([Tabela 2](#)). Esses resultados mostram o maior vigor da 'Haden' em relação à 'Tommy Atkins', independente do porta-enxerto. Nas cultivares menos vigorosas como a 'Winter', quando enxertadas sobre diversos porta-enxertos de vigor diferente, o material genético de menor vigor mantém essa característica quando usado como copa ou quando usado em cruzamentos, conferindo menor altura à planta. Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por [Pinto et al. \(1993\)](#) em que a altura da planta foi quase duas vezes menor (1,85 m) em cruzamentos da 'Tommy Atkins' x 'Amrapali' (de tendência ananicante), em relação àquela dos híbridos resultantes de cruzamentos entre cultivares vigorosas ('Winter' x 'Zill'), com 3,8 m aos 7 anos de idade. Essa menor altura permite maior densidade de plantio e rendimento ([GALÁN SAÚCO, 1999](#)).



Figura 3. Altura da cv. *Haden* (5,43 m) aos 10 anos.



Figura 4. Altura da cv. *Tommy Atkins* (4,83 m) aos 10 anos.



Figura 5. Altura da cv. *Van Dyke* (4,74 m) aos 10 anos.



Figura 6. Altura da cv. *Winter* (3,92 m) aos 10 anos.

Tabela 2. Efeito da interação da cultivar na altura da planta em diferentes idades, independente do porta-enxerto. Embrapa Cerrados, Brasília, DF, 2002.

Cultivar	Altura da planta (m) ¹ em diferentes idades					
	4 anos	6 anos	7 anos	8 anos	9 anos	10 anos
Haden	2,89 a	3,89 a	4,36 a	4,88 a	5,04 a	5,43 a
Tommy Atkins	2,65 b	3,56 b	3,96 b	4,46 b	4,64 b	4,83 b
Van Dyke	2,50 c	3,23 c	3,64 c	4,21 c	4,48 b	4,74 b
Winter	2,43 c	3,04 d	3,27 d	3,65 d	3,85 c	3,92 c
CV(%)	6,5	6,6	6,1	6,6	6,2	6,9
F(copa) ²	26,2 **	61,85 **	78,45 **	65,47 **	63,21 **	72,28 **

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² Teste F: (**)significativo a 1% de probabilidade.

Verificou-se, também, o efeito significativo da copa ($p < 0,01$) na área ocupada por planta independente do porta-enxerto. A 'Haden' (27,4 m²/ planta) superior a 'Winter' (20,3 m²/ planta) e a 'Tommy Atkins' (22,2 m²/ planta), não diferindo da 'Van Dyke' (24,4 m²/ planta) aos 10 anos (Tabela 3). Isso sugere que a área ocupada por planta vigorosa da 'Haden' ([Figura 3](#)) é significativa em relação à planta de menor vigor da 'Winter'. No entanto, em cultivares menos vigorosas como a 'Winter', a tendência ananicante do porta-enxerto ou da cultivar, vai permitir maior densidade de plantio e de rendimento ([GALÁN SAÚCO, 1999](#)).

Tabela 3. Efeito da cultivar na área ocupada por planta (m²) em diferentes idades, independente do porta-enxerto. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2002.

Cultivar	Área ocupada por planta (m ²) ¹ em diferentes idades					
	4 anos	6 anos	7 anos	8 anos	9 anos	10 anos
Haden	6,17 a	10,86 a	13,73 a	18,66 a	21,4 a	27,4 a
Tommy Atkins	5,22 b c	9,00 b	12,23 a b	15,52 b c	18,4 b c	22,2 b c
Van Dyke	5,86 a b	9,93 a b	12,83 a b	16,52 a b	19,9 a b	24,4 a b
Winter	5,13c	9,45 a b	11,43 b	13,81 c	16,9 c	20,3 c
CV (%)	14,9	17,5	15,9	19,5	17,2	18,6
F(copa) ²	7,26 **	3,94 *	4,58 **	8,02 **	6,80 **	9,53 **

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² Teste F: (**)significativo a 1% de probabilidade.

Efeito da interação copa x porta-enxerto no rendimento de frutos e no índice de frutificação

Em relação ao rendimento de frutos aos 8 anos e ao índice de frutificação aos nove anos de idade, constatou-se efeito significativo da interação entre as cultivares de copa e os porta-enxertos. Nesse sentido, o que mais interessa saber é qual o melhor porta-enxerto para cada cultivar. Assim, há interesse em aplicar o teste de Tukey ([Tabela 4](#)), comparando as médias de rendimento dos porta-enxertos nas colunas, em cada cultivar de copa, o que permite melhor compreensão do resultado. Dessa maneira, verifica-se que os diferentes porta-enxertos não influenciaram significativamente no rendimento das cultivares 'Van Dyke', 'Winter' e 'Haden', enquanto a 'Tommy Atkins' teve menor rendimento quando enxertada sobre o porta-enxerto Amrapali (1,57 t/ha) ([Tabela 4](#)). Portanto, a vantagem desse porta-enxerto de reduzir em 70 cm a altura média da planta aos nove anos de idade em relação ao porta-enxerto Comum, parece não ser compensadora principalmente nessa cultivar, pois reduz drasticamente o rendimento de frutos. Devido ao alto coeficiente de variação (29,1%), os porta-enxertos não diferiram entre si, na maioria dos casos, porém, deve-se ressaltar os maiores rendimentos de frutos da cultivar Tommy Atkins sobre os porta-enxertos Rosinha (poliembriônico) (7,77 t/ha), Comum (7,04 t/ha) e Extrema (5,06 t/ha), da cultivar Van Dyke sobre os porta-enxertos Rosinha (5,37 t/ha), Comum (4,93 t/ha) e Mallika (5,54 t/ha), da cultivar Winter sobre os porta-enxertos Rosinha (6,22 t/ha) e Comum (5,93 t/ha) e da cultivar Haden sobre o porta-enxerto Rosinha (3,04 t/ha). Esses resultados são semelhantes aos de [Mourão Filho et al. \(2000\)](#), sobre o porta-enxerto (poliembriônico) 'Coquinho' e também aos de [Mukherjee e Das \(1980\)](#) que usaram como porta-enxerto a 'Dashehari'.

Seguindo a mesma linha de raciocínio adotada para a discussão dos dados de rendimento, verifica-se que os porta-enxertos tiveram efeito significativo no índice de frutificação apenas da cultivar Winter, mas não das demais cultivares ([Tabela 5](#)). Nessa cultivar, os maiores índices de frutos/m² foram obtidos com os porta-enxertos Rosinha (11,75 frutos/m²), Extrema (16,51 frutos/m²), Amrapali (15,87 frutos/m²), Imperial (21,86 frutos/m²), Mallika (12,55 frutos/m²) e Santa Alexandrina (9,12 frutos/m²). Essa variável também apresentou alto coeficiente de variação (52,5%), fazendo com que os porta-enxertos não diferissem entre si, na maioria dos casos, mesmo com alta amplitude de variação e limitando as discussões e conclusões sobre essa variável. Porém, deve-se destacar que os maiores índices de frutificação foram observados na cultivar 'Tommy Atkins' sobre os porta-enxertos Rosinha (5,7 frutos/m²), Extrema (5,13 frutos/m²), Santa Alexandrina (6,31 frutos/m²), Maçã (6,23 frutos/m²) e Imperial (5,72

frutos/m²), na cultivar Van Dyke sobre os porta-enxertos Extrema (9,58 frutos/m²), Maçã (8,0 frutos/m²) e Amrapali (8,03 frutos/m²) e na cultivar Haden sobre o porta-enxerto Maçã (6,24 frutos/m²). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por [Avilan \(1980\)](#) em manga Haden no período compreendido de 2 a 8 anos de idade em que o índice de frutificação foi incrementado de 1,8 frutos/m² a 7,6 frutos/m². Nessa fase, a planta apresenta acentuado incremento da superfície de produção ou copa e se caracteriza por elevado índice de frutificação e eficiência reprodutiva. Ainda [Avilan \(1980\)](#) destaca o período compreendido entre os 8 e 15 anos de idade no qual a planta mostrou sua maior eficiência. O índice de frutificação alcançou valores de 10,3 frutos/m².

Tabela 4. Efeito da interação entre as cultivares e os porta-enxertos de mangueira no rendimento de frutos (t/ha) aos oito anos de idade. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2002.

Porta-enxertos	Rendimento das cultivares (kg/ha) ¹			
	Tommy Atkins	Van Dyke	Winter	Haden
Rosinha	7,77 a A	5,37 a A B	6,22 a A B	3,04 a B
Extrema	5,06 a bA B	2,42 a B	7,62 a A	- ³
Santa Alexandrina	4,15 a bA	2,27 a A	4,26 a A	0,99 a A
Maçã	3,81 a b A B	2,50 a A B	5,35 a A	1,13 a B
Comum	7,04 a A	4,93 a A B	5,93 a A B	0,52 a C
Amrapali	1,57 b A	1,77 a A	3,62 a A	-
Imperial	4,77 a b A	1,94 a A B	4,83 a A	0,61 a B
Mallika	3,89 a b A	5,54 a A	4,63 a A	-
CV(%)	29,1	29,1	29,1	29,1
F(copa x porta-enxerto) ²	3,08 *	3,08*	3,08 *	3,08 *

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

² Teste F: (*) significativo a 5% de probabilidade.

³ (-) Combinação de tratamento inexistente.

Do ponto de vista agrônomo, os resultados obtidos são de muita importância ao estabelecer-se a “vida comercial” da manga que gira em torno de 25 anos de idade.

Do ponto de vista econômico, isso implica uma resposta que, para o agricultor e para o técnico, têm fundamental importância: Quando se deve renovar o plantio? Deve-se ter em consideração que, se os custos de manutenção em um plantio com mais de 25 anos são baixos em relação aos custos que implicaria reiniciar a

renovação e a implantação de um novo pomar, não se deve esquecer que à medida que a planta fica mais velha os rendimentos são decrescentes e, portanto, os recebimentos ano após ano serão menores.

Tabela 5. Efeito da interação entre as cultivares e os porta-enxertos no índice de frutificação, aos 9 anos. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2002.

Porta-enxertos	Índice de frutificação (n° de frutos/m ²) ¹ das cultivares			
	Tommy Atkins	Van Dyke	Winter	Haden
Rosinha	5,70 a A	5,19 a A	11,75 a b A	1,53 a A
Extrema	5,13 a B	9,58 a A B	16,51 a b A	- ³
Santa Alexandrina	6,31 a A	3,95 a A	9,12 a b A	3,36 a A
Maçã	6,23 a A	8,00 a A	6,44 b A	6,24 a A
Comum	2,94 a A	5,84 a A	3,50 b A	2,12 a A
Amrapali	3,38 a B	8,03 a A B	15,87 a b A	-
Imperial	5,72 a B	3,68 a B	21,86 a A	3,70 a B
Mallika	3,73 a A	4,70 a A	12,55 a b A	-
CV (%)	52,5	52,5	52,5	52,5
F (copa x porta-enxerto) ²	2,30 *	2,30*	2,30*	2,30*

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

² Teste F: (*)significativo a 5% de probabilidade.

³ (-)Combinação de tratamento inexistente.

Efeito da interação copa x porta-enxerto na qualidade dos frutos

As variáveis relacionadas com a qualidade dos frutos colhidos nas safras de 1997, 1998 e 1999 foram influenciadas apenas pelas cultivares de copa ([Tabela 6](#)). Nas três safras, as cultivares diferiram no grau brix na seguinte ordem decrescente: Winter ([Figura 7](#)), Van Dyke ([Figura 8](#)), Haden ([Figura 9](#)) e Tommy Atkins ([Figura 10](#)). A acidez dos frutos variou significativamente entre as cultivares apenas na safra de 1998, sendo os frutos da Winter com maior acidez que os das demais cultivares e que não diferiram entre si. Nas três safras, as cultivares também divergiram na relação Brix/Acidez que foi maior: nas cultivares Winter e Van Dyke na safra de 1997; nas cultivares Winter, Van Dyke e Tommy Atkins em 1998; e nas cultivares Winter, Van Dyke e Haden em 1999. Esses resultados, obtidos nas três safras, mostram a consistente superioridade das cultivares Winter e Van Dyke na relação Brix/Acidez dos frutos, refletindo sua melhor qualidade. Esses resultados foram muito mais altos do que aqueles encontrados por [Siqueira et al. \(1988\)](#) e [Pinto et al. \(1993\)](#).

Tabela 6. Qualidade do fruto da manga (grau Brix, Acidez e Relação: Brix/Acidez) das cultivares, independente do porta-enxerto, nas colheitas de 1997, 1998 e 1999, plantas com 7, 8 e 9 anos de idade, respectivamente. Embrapa Cerrados, Brasília, DF.

Cultivar	Qualidade do fruto em diferentes épocas de colheita								
	1997			1998 ²			1999		
	Brix	Acidez	RBA ¹	Brix	Acidez	RBA	Brix	Acidez	RBA
Winter	20,5a	0,178a	119,2a	23,5a	0,192a	125,4ab	22,5a	0,265a	89,1ab
Van Dyke	17,5b	0,168a	106,6ab	19,4b	0,140b	144,6a	20,2b	0,218a	99,3a
Haden	14,8c	0,153a	100,1b	17,5c	0,152b	122,6b	17,5c	0,235a	79,1ab
Tommy Atkins	13,7d	0,156a	93,2b	16,5d	0,132b	130,9ab	16,2c	0,258a	69,7b
CV(%)	6,2	24,8	20,7	5,2	21,3	20,1	13,9	32,7	36,1
DMS	0,9	0,03	18,4	0,8	0,02	22,0	2,2	0,07	27,7
F(copa) ³	186,7**	1,4ns	6,3**	211,9**	15,3**	2,9ns	23,4**	1,39ns	2,8ns

¹ RBA = Relação: Brix /Acidez.

² Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

³ Teste F: (***) Significativo a 1% de probabilidade; ns – Não significativo.



Figura 7. Frutos da cv. *Winter* colhidos aos 7 anos.



Figura 8. Frutos da cv. *Van Dyke* colhidos aos 7 anos.

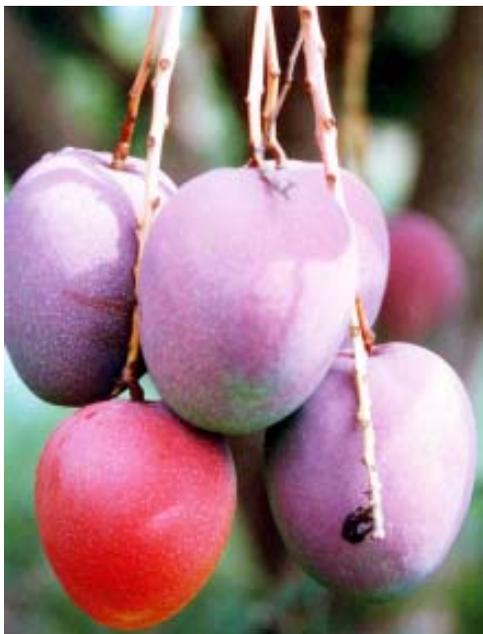


Figura 9. Frutos da cv. *Haden* colhidos aos 8 anos.



Figura 10. Frutos da cv. *Tommy Atkins* colhidos aos 9 anos.

Conclusões

1. O porta-enxerto 'Amrapali' (monoembrionico), independente da copa, reduz a altura da planta para 4,25 m em relação ao porta-enxerto 'Comum' (poliembrionico) que atinge 4,95 m aos 10 anos de idade.
2. As cultivares de copa influenciam na altura da planta e na área ocupada por elas, sendo a Haden de maior porte, a Winter de porte menor e a Tommy Atkins e a Van Dyke de portes médios.
3. As cultivares de copa diferem quanto à qualidade dos frutos, tendo a Winter e a Van Dyke relações Brix/Acidez mais altas e mais consistentes.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the AOAC**. 11. ed. Washington, 1970. 1015 p.

AVILAN, L.; MAZZI, L. **Estimación de cosechas en frutales**. Maracay: Centro Nacional de Investigaciones Agronómicas, 1973. 15 p. Mimeografado.

AVILAN, L. R. El "índice de fructificación " en frutales perennes. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 30, n. 1/ 6, p. 147-157, 1980.

CEDEÑO-MALDONADO, A.; PEREZ, A.; REYES-SOTO, I. Effect of dwarfing rootstocks on tree size and yield of selected mango varieties. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Mayagüez, v. 72 , n. 1, p. 1-8 , 1988.

GALÁN SAÚCO, V. **El cultivo del mango**. Madrid: Mundi-Prensa, 1999. 298 p.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 6 ed. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1976. 430 p.

MOURÃO FILHO, F. A. A.; KLUGE, R. A.; OLIC, F. B.; RIBEIRO, I. J. A. Desenvolvimento e produtividade iniciais de mangueira 'Tommy Atkins' sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 281-285, ago.2000.

MUKHERJEE, S. K.; DAS, D. Anatomical screening of mango (*Mangifera indica* L.) seedlings for use as dwarfing rootstock. **Science and Culture**, Calcutta, v. 46, n. 9, p. 333-336, 1980.

PINTO, A. C. Q.; GENÚ, P. J. C.; VARGAS-RAMOS, V. H.; JUNQUEIRA, N. T. V. Programa de hibridação de mangueiras na região de cerrados brasileiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n. 1, p. 141-146, 1993.

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1979-1980. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1981. 190 p.

SIQUEIRA, D. L.; BOTREL, N.; CARVALHO, V. D. de; VARGAS RAMOS, V. H.; COUTO, F. A. D'A. Características físicas e químicas de frutos de vinte cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.) em Uberaba, MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 2. p. 49-54, 1988.