

Influência de Sete Porta-enxertos Mono e Poliembriônicos sob Quatro Cultivares de Mangueira no Cerrado de Brasília-DF





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

ISSN 1676-918X

Dezembro, 2001

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 20

Influência de Sete Porta- enxertos Mono e Poliembriônicos sobre Quatro Cultivares de Mangueira no Cerrado de Brasília - DF

Víctor Hugo Vargas Ramos
Alberto Carlos Queiroz Pinto
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Antonio Carlos Gomes

Planaltina, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ronaldo Pereira de Andrade*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Membros: *Maria Alice Bianchi, Leide Rovênia Miranda de Andrade, Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby*

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira /*

Jaime Arbués Carneiro

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Capa: *Chaile Cherne Soares Evangelista*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto da capa: *Victor Hugo Vargas Ramos*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

1ª edição

1ª impressão (2001): 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.

-
- 143 *Influência de sete porta-enxertos mono e poliembriônicos sobre quatro cultivares de mangueira no cerrado de Brasília - DF / Víctor Hugo Vargas Ramos ... [et al.]. - Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.*
21 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 20)

1. Manga - cerrado. 2. Porta-enxerto. I. Vargas Ramos, Víctor Hugo.
II. Série.

634.44 - CDD 21

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Interação copa x porta-enxerto na altura da mangueira (m) aos 6,5 anos de idade	9
Efeito da copa ou do porta-enxerto, na altura (m) da mangueira aos oito anos de idade	10
Interação copa x porta-enxerto na produção de frutos (kg) de manga, por planta, aos sete anos de idade	12
Interação copa x porta-enxerto na qualidade dos frutos de manga no amadurecimento aos sete anos de idade	18
Conclusões	20
Referências Bibliográficas	20

Influência de Sete Porta-enxertos Mono e Poliembriônicos sobre Quatro Cultivares de Mangueira no Cerrado de Brasília - DF

Víctor Hugo Vargas Ramos¹

Alberto Carlos Queiroz Pinto²

Nilton Tadeu Vilela Junqueira³

Antonio Carlos Gomes⁴

Resumo - A seleção de porta-enxertos para nanismo em mangueira é de grande importância nas condições de Cerrado de Brasília-DF. As cultivares para exportação Tommy Atkins e Haden, embora muito produtivas e com frutas de coloração excelente são muito vigorosas e de porte muito elevado o que dificulta os tratos culturais e a colheita. O delineamento foi em parcelas subdivididas em blocos ao acaso com três repetições, sendo sete porta-enxertos nas parcelas, e quatro copas nas subparcelas. Utilizaram-se como copas as cultivares Tommy Atkins, Haden, Winter e Van Dyke e como porta-enxertos a Mallika, Santa Alexandrina, Extrema, Imperial, Maçã, Comum e a Rosinha. A cultivar Winter aos 8 anos, mostrou diferença com redução na altura da copa (3,70 m) a qual diferiu significativamente da Haden (4,82 m). A Tommy Atkins na interação com a Rosinha teve o rendimento médio de 40,3 kg/planta, comparada com a Comum de 26,3 kg/planta. A interação da Mallika com Mallika tem uma diferença na relação brix/acidez (RBA) do fruto de 115,5, em relação à Winter (51,05), à Haden (44,7), à Van Dyke (43,2) e à Tommy Atkins (38,0).

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

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 Mat. Bioest., D.Sc., Embrapa Cerrados, acarlos@cpac.embrapa.br

Influence of Seven Mono and Poly-embryonic Rootstocks on Four Mango Cultivars in Cerrado (Savannah) of Brasília, Federal District

Abstract - *Brazilian mango orchards are established with tall and vigorous Floridian mango cultivars. Selection of dwarf rootstocks is very important to establish commercial orchards, because growers can reduce density of planting and cut cost of some cultural practices (spray and harvest), if grafted plant is compact and shorter. This experiment was carried out with the objective to study the behavior of mono and polyembryonic rootstocks on the growth, yield and fruit quality of four mango cultivars. A randomized block design with split-plot scheme was applied, being seven mango rootstocks used as mainplot (Mallika, Santa Alexandrina, Extrema, Imperial, Maçã, Comum and Rosinha) and four cultivars (Tommy Atkins, Haden, Winter and Van Dyke) as mango scions (subplot). Regardless the rootstock, 'Winter' shown the largest reduction in the canopy height (3,70 m), which differs significantly from Haden (4,82 m) which was the most vigorous cultivars. Tommy Atkins on Rosinha (polyembryonic) as rootstock had the highest yield (mean of 40,3 kg/tree from four harvests) compared with Comum polyembryonic rootstocks of the 26,3 kg/tree. 'Mallika' on 'Mallika' as rootstock showed a higher Brix/Acidity ratio (115,5 RBA) when compared with 'Winter' (51,05), 'Haden' (44,7), 'Tommy Atkins' (38,0) and 'Van Dyke' (43,2).*

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

Introdução

No Brasil, não há pesquisa conclusiva sobre o uso de porta-enxertos para a cultura da mangueira. A 'Espada' ou 'Comum' é a utilizada no Cerrado por ser mais disseminada e de fácil obtenção de sementes. Em geral, esse porta-enxerto proporciona à copa porte muito elevado, o que dificulta os tratamentos culturais e a colheita, além de contribuir para as perdas na colheita e pós-colheita. Embora as cultivares brasileiras para o consumo in natura ou para a indústria, como a Bourbom, a Imperial, a Ubá, as indianas, com coloração de frutos e casca amarelas, são menos aceitáveis no mercado, apresentam maior frequência de fenótipos anões. Nas cultivares poliembrionicas de porte baixo, [Donadio \(1996\)](#) essa característica pode ser importante para se obter uma combinação de copa e porta-enxertos ambos de porte baixo. Para o caso de cultivares monoembrionicas de porte baixo, como é o caso da cultivar Mallika ([Pinto, 1994](#)), utilizadas como porta-enxerto, essa característica e outras também, poderão não se manifestar em todas as plantas visto que cada planta é híbrida. O porta-enxerto exerce diversos tipos de influência sobre a copa em outras culturas, entretanto, na manga, as informações são limitadas, necessitando mais estudos para avaliar e identificar porta-enxertos 'ananicantes', ou até mesmo, em longo prazo, obter copas anãs como aconteceu na Índia com as cultivares 'Amrapali' e 'Mallika' ([Pinto et al., 1993](#)). Existem muitas vantagens no uso de porta-enxertos 'ananicantes' ([Pinto, 1994](#)). A primeira está no aumento da produtividade em função da densidade de plantio (400 plantas/ha, no plantio de 5 x 5 m) contra a densidade convencional de 100 plantas/ha das plantas vigorosas. A copa do material 'ananicante' pode, quando adulta, produzir 200 mangas de 0,5 kg por planta ou 100 kg/planta; como são 400 plantas, têm-se (40 t/ha) contra 400 mangas de 0,5 kg ou 200 kg/planta; como são 100 plantas, têm-se em copa de variedade vigorosa (20 t/ha), portanto, uma produção duas vezes maior. No entanto, há outras vantagens: com o material 'ananicante' tem-se mais facilidade na aplicação de defensivos e na colheita dos frutos, o que reduz, sensivelmente, a perda de frutas - hoje, estimada em torno de 10% somente no manejo de colheita, resultando na maior quantidade e qualidade de mangas/ha colhido. O uso de variedades de porte baixo tais como umbu, favo-de-mel, Brasil, coração magoado, duseri, 65 e comprida roxa ([Fonseca et al., 1994](#)) para redução da altura da copa ainda é muito discutido e controverso. De fato, as cultivares indianas anãs Mallika e Amrapali são anãs independentemente de serem

enxertadas nelas mesmas ou na 'Espada'. No entanto, quando utilizadas como porta-enxertos de 'Tommy Atkins', a redução do porte não é tão significativa. Isso demonstra que nas mangueiras, um material genético anão mantém essa característica quando usado como copa, mesmo quando enxertado numa variedade vigorosa ([Pinto et al., 1993](#)). Em outras pesquisas também se observou que as variedades vellai kolamban e olour são 'ananicantes' naturalmente, mas a produção é maior quando se usa o porta-enxerto 'Dashehari' ([Mukherjee & Dora Das, 1976](#) e [1980](#)). O objetivo do trabalho foi estudar o efeito de copas e porta-enxertos sobre o crescimento da planta, produtividade e qualidade dos frutos de manga.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF (latitude 15°35'3" longitude 47°42'30" e altitude de 1100 m). O clima da região tem duas estações: a) chuvosa (precipitação de 1400 e 1800 mm /ano) e quente (25 °C a 30 °C) de setembro a abril; b) seca, com umidade relativa em torno de 40% e temperatura (20 °C a 23 °C) de maio a agosto. O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo, com características físicas adequadas para a fruticultura, quimicamente, pobre com pH em torno de 4,5 que recebeu a seguinte correção: 6,0 t de calcário dolomítico e 700 kg de gesso/ha. O experimento foi estabelecido em novembro de 1990 numa área de 4,0 ha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em parcelas subdivididas com três repetições, e os tratamentos foram sete porta-enxertos nas parcelas e quatro copas nas subparcelas. A unidade experimental foi constituída de três plantas. As copas utilizadas foram: 'Tommy Atkins', 'Haden', 'Winter' e 'Van Dyke'. Os porta-enxertos: 'Mallika', 'Santa Alexandrina,' 'Extrema,' 'Imperial,' 'Maçã,' 'Comum' e 'Rosinha'. As mudas enxertadas foram plantadas em covas de 50 x 50 x 50 cm e no espaçamento de 10 x 10 m entre plantas. Avaliações: os parâmetros avaliados foram: altura da planta, diâmetro da copa, perímetro do tronco, número e peso de frutos/planta, quantidade de sólidos solúveis (SS) por meio de refratômetro. A acidez total titulável (ATT) da polpa dos frutos foi determinada pelo método de titulometria com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1N ([Association of Official Analytical Chemistry, A.O.A.C. 1970](#)) e, os resultados, expressos em gramas de ácido cítrico, por 100 gramas de polpa. Um dos atributos de qualidade dos frutos de manga das cultivares Haden, Tommy

Atkins, Van Dyke, Winter e Mallika foi avaliado pelo cálculo da relação entre o teor de sólidos solúveis totais (SST) e o conteúdo de acidez total titulável (ATT) que dá a relação brix /acidez (RBA), um indicativo do sabor da fruta. Os valores das características físicas e químicas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas através pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, [Gomes \(1976\)](#).

Resultados e Discussão

Interação copa x porta-enxerto na altura da mangueira (m) aos 6,5 anos de idade

Houve efeito significativo para interação da copa x porta-enxerto ($p < 0,001$) na altura da planta aos 6,5 anos de idade. Não houve diferença significativa quando se comparou a altura das copas de 'Tommy Atkins', 'Van Dyke', 'Winter' e 'Haden' nos 7 porta-enxertos. A altura das copas de 'Tommy Atkins' (3,57 m), 'Van Dyke' (3,36 m) e 'Haden' (3,81 m) foram iguais e diferiram da 'Winter' (2,98 m) enxertada sobre a 'Santa Alexandrina' (monoembrionica) ([Tabela 1](#)). A 'Tommy Atkins' (3,36 m), 'Van Dyke' (3,19 m) e 'Winter' (3,17 m) foram iguais, mas diferiram da 'Haden' (4,14 m) de maior altura quando enxertada no porta-enxerto 'Maçã' (monoembrionica). Os resultados foram semelhantes aos obtidos dos porta-enxertos e copas, ([Cedeño-Maldonado et al., 1988](#)) quando se verificou redução da altura da copa da cultivar Irwin sobre Eldon enquanto sobre a 'Julie', obteve redução na altura da copa da cultivar Edward. A altura da copa da cultivar Tommy Atkins (3,68 m) é igual a da Haden (4,09 m), mas difere na altura, em relação às copas da 'Van Dyke' (2,81 m) e 'Winter' (3,09 m) quando enxertadas na 'Imperial' (poliembrionica). Da mesma forma, a altura da copa de 'Tommy Atkins' (3,27 m) e 'Van Dyke' (3,38 m) e 'Haden' (3,80 m), difere da 'Winter' (2,66 m) quando enxertadas em porta-enxerto 'Mallika' (monoembrionico). Esse resultado confirma que o híbrido indiano 'Mallika' tem uma tendência 'ananicante' como porta-enxerto e pode influenciar a copa de 'Winter', promovendo menor desenvolvimento, o que permite maior densidade de plantio e rendimento de acordo com [Galán Saúco \(1999\)](#). Ainda a 'Haden' (4,11 m) não difere significativamente da 'Tommy Atkins' (3,74 m), mas diferiu na altura da copa da 'Van Dyke' (3,45 m) e da 'Winter' (3,04 m), quando enxertadas em porta-enxerto 'Rosinha' (poliembrionico). Entretanto, a 'Tommy Atkins' com 3,66 m de altura e a 'Haden' (3,75 m) que são iguais, diferem

significativamente da 'Van Dyke' (2,94 m) que por sua vez não teve diferença quando comparada a 'Winter' (3,20 m), enxertada em porta-enxerto 'Extrema' (monoembriônica). A copa de 'Tommy Atkins' (3,81 m) foi igual em altura, as copas de 'Haden' (3,77 m), a 'Van Dyke' (3,55 m) e a 'Winter' (3,33 m), com tendência de menor crescimento quando enxertadas em porta-enxerto 'Comum' ou 'Espada' (poliembriônico). Nas condições de Cerrado, esse porta-enxerto é muito vigoroso. Esse vigor manifesta-se nas copas de 'Tommy Atkins' e da 'Haden' (Tabela 1).

Tabela 1. Altura média da mangueira aos 6,5 anos de idade no estudo da interação copa x porta-enxerto na Embrapa Cerrados - 1996 - Brasília - DF.

Copa / Porta-enxerto	Embrionia	Altura da Planta (m)			
		Tommy Atkins	Van Dyke	Winter	Haden
Santa Alexandrina	M	3,57 Aa	3,36 Aab	2,98 Ab	3,81 Aa
Maçã	M	3,36 Ab	3,19 Ab	3,17 Ab	4,14 Aa
Imperial	P	3,68 Aa	2,81 Ab	3,09 Ab	4,09 Aa
Mallika	M	3,27 Aa	3,38 Aa	2,66 Ab	3,80 Aa
Rosinha	P	3,74 Aab	3,45 Abc	3,04 Ac	4,11Aa
Extrema	M	3,66 Aab	2,94 Ac	3,20 Abc	3,75 Aa
Comum	P	3,81 Aa	3,55 Aa	3,33 Aa	3,77 Aa
Cv (%) parcela = 7,21					
Cv (%) subparcela = 5,79					
F (copa x p. enxerto) = 3,37 **					

Embrionia: Poliembriônica - P ; Monoembriônica - M

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** significativo a 1 %.

Efeito da copa ou do porta-enxerto na altura (m) da mangueira aos oito anos de idade

O efeito da cultivar (copa) aos oito anos de idade, independente do porta-enxerto ($p < 0,001$), mostrou diferença significativa da Haden (4,82 m) na altura de copa em relação à cultivar Tommy Atkins (4,45 m) e Van Dyke (4,26 m) que não tiveram diferença entre si, porém, diferiram da Winter (3,70 m) que foi menos

vigorosa nos sete porta-enxertos (Tabela 2). Analisando esses resultados constata-se o grande vigor da copa da Haden que supera a da Tommy Atkins, independente do porta-enxerto (Figura 1). Em cultivares menos vigorosas como a Winter, quando enxertadas em diversos porta-enxertos de vigor diferente, o material genético de tendência 'ananicante' mantém essa característica quando usado como copa. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Pinto et al. (1993) de que cultivares indianas Mallika e Amrapali, que são anãs, mantêm essa característica independentemente de serem enxertadas nelas ou na Comum. Isso demonstra que, nas mangueiras, um material genético anão mantém essa característica quando usado como copa, mesmo quando enxertado em uma variedade vigorosa. Quando se compara o efeito do porta-enxerto, independente da cultivar (copa), na altura da planta de mangueira, aos oito anos de idade, verifica-se não haver diferença significativa ($p < 0,001$) nos sete porta-enxertos. Esses resultados confirmam que o híbrido indiano 'Mallika' de tendência 'ananicante' como porta-enxerto, não evidenciou diferença significativa quando se utilizaram copas vigorosas das cultivares Haden e Tommy Atkins.

Tabela 2. Altura média da cultivar de mangueira (copa), independente do porta-enxerto durante os anos de 1994, 1996, 1997 e 1998. Embrapa Cerrados. Brasília - DF.

Copa	Altura da planta (m)			
	1994	1996	1997	1998
Haden	2,84 a	3,92 a	4,31 a	4,82 a
Tommy Atkins	2,69 a	3,58 b	3,97 b	4,45 b
Van Dyke	2,50 b	3,24 c	3,67 c	4,26 b
Winter	2,45 b	3,07 c	3,33 d	3,70 c
CV(%)	6,79	6,61	6,34	6,68
DMS	0,14	0,19	0,20	0,24
F(copa)	21,59**	57,85**	63,27**	55,28**
F(penx)	1,12NS	0,79NS	0,38NS	0,55NS
F(penx. x copa)	1,77 NS	2,67 **	1,05 NS	1,39 NS

Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** significativo a 1%;

NS - não significativo.

Foto: Weimton Fábio Ribeiro



Figura 1. A cultivar da mangueira Haden supera, em vigor, as copas de cultivares Tommy Atkins, Van Dyke e Winter, independente do porta-enxerto utilizado, com 8 anos de idade.

Interação copa x porta-enxerto na produção de frutos (kg) de manga, por planta, aos sete anos de idade

Houve efeito significativo para interação copa x porta-enxerto ($p < 0,05$) que não evidenciou diferença significativa na produção de 'Tommy Atkins' enxertada em 'Maçã' (44,44 kg/planta), em relação à 'Santa Alexandrina' (40,52 kg/planta), à 'Rosinha' (39,61 kg/planta), à 'Mallika' (36,78 kg/planta) e à 'Extrema' (32,94 kg/planta), mas diferiram quando enxertadas na 'Imperial' (24,94 kg/planta) e na 'Comum' (19,71kg/planta), aos sete anos do plantio ([Tabela 3](#)). Ainda se verifica que a produção média mais elevada de Tommy Atkins foi observada no porta-enxerto 'Rosinha' (poliembriônico) (40,39 kg/planta). Portanto, este seria o porta-enxerto mais indicado para a variedade Tommy Atkins, pela maior produtividade durante quatro safras ([Figura 2](#)). Esses resultados foram semelhantes àqueles obtidos de porta-enxertos poliembriônicos Pahutan e Goa x copa de Neelum e porta-enxertos poliembriônicos Olour e Pahuatan x copa Banestan que foram os mais adequados na produção num período de 22 anos ([Swamy et al., 1972](#)) e nos porta-enxertos monoembriônicos Dashehari que

tiveram rendimento mais alto em número e peso de frutos quando comparados a porta-enxertos poliembrionicos Olour, Ambalavi, Mylepalium e Vellai Kolumban x copa Dashehari, ([Jauhari et al., 1972](#)). Houve efeito significativo para interação copa x porta-enxerto ($p < 0,05$) na produção da 'Van Dyke' enxertada na 'Rosinha' (poliembrionica) (30,31 kg/planta) que teve diferença em relação à 'Comum' (poliembrionica) (15,16 kg/planta), porém, não houve diferença na produção em relação aos demais porta-enxertos, aos sete anos do plantio ([Tabela 4](#)). Ainda se verifica que a média de produção de quatro anos (1994/1997) foi mais alta na 'Rosinha' (28,60 kg/planta) ([Figura 3](#)) em relação aos outros porta-enxertos. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos de porta-enxertos poliembrionicos Pahutan e Goa x copa de Neelum e porta-enxertos poliembrionicos Olour e Pahuatan x copa Banestan que foram os mais adequados à produção, num período de 22 anos, conforme [Swamy et al. \(1972\)](#).

Tabela 3. Produção média de manga (kg/fruto/planta) nos anos de 1994, 1995, 1996 e 1997 no estudo da interação copa x porta-enxertos. Embrapa Cerrados. Brasília - DF.

Copa/ Porta - enxerto	Embrionia	Cultivar Tommy Atkins				Média (94/97)
		1994	1995	1996	1997	
Comum	p	26,90 a	13,62 b	44,94 abc	19,71 c	26,29
Rosinha	P	25,98 a	41,83 a	54,16 ab	39,61 a	40,39
Maçã	M	25,08 a	18,96 b	30,22 bcd	44,44 a	29,67
Imperial	P	22,34 a	9,91 b	58,49 a	24,94 bc	28,92
Mallika	M	22,26 a	9,51 b	18,99 d	36,78 ab	21,88
Sta. Alexandrina	M	22,22 a	20,96 b	26,95 cd	40,52 a	27,66
Extrema	M	19,53 a	21,55 b	45,22 abc	32,94 abc	29,81
CV(%)		37,26	66,54	29,73	64,48	
DMS		8,65	12,52	17,74	13,98	
F(copa)		29,43**	16,88**	33,35**	13,15**	
F (penx)		5,67**	1,59NS	5,04**	4,86**	
F(penx.x copa)		2,07*	2,19*	3,76*	0,70 NS	

Embrionia: Poliembrionica - P ; Monoembrionica - M

Medias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*significativo a 5% pelo teste de F;

** significativo a 1% pelo teste de F;

NS - não significativo.

Foto: Welmiton Fábio Ribeiro



Figura 2. A produção média de quatro safras da cultivar Tommy Atkins foi 40,39 kg/fruto/planta na interação com o porta-enxerto Rosinha.

Tabela 4. Produção média de manga (kg/fruto/planta) nos anos de 1994, 1995, 1996 e 1997 no estudo da interação copa x porta-enxertos. Embrapa Cerrados. Brasília -DF.

Copa/ Porta - enxerto	Embrionia	Cultivar Van Dyke				Média (94/97)
		1994	1995	1996	1997	
Comum	p	18,34 ab	5,05 a	14,94 b	15,16b	13,37
Rosinha	P	29,99 a	7,56 a	46,55 a	30,31a	28,60
Maçã	M	16,44 ab	15,29 a	24,35 ab	22,99ab	19,76
Imperial	P	11,18 b	6,52 a	10,99 b	20,70ab	12,34
Mallika	M	22,53 ab	7,15 a	28,44 ab	20,16ab	19,57
Sta. Alexandrina	M	17,08 ab	9,61 a	12,80 b	20,28ab	14,94
Extrema	M	18,39 ab	4,71 a	25,55 ab	27,58ab	19,06
CV(%)		37,26	66,54	29,73	64,48	
DMS		8,65	12,52	17,74	13,98	
F(copa)		29,43**	16,88**	33,35**	13,15**	
F (penx)		5,67**	1,59NS	5,04**	4,86**	
F(penx.x copa)		2,07*	2,19*	3,76*	0,70NS	

Embrionia: Poliembriônica - P ; Monoembriônica - M

Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* significativo a 5% pelo teste de F;

** significativo a 1% pelo teste de F;

NS - não significativo.

Foto: Victor Hugo Vargas Ramos



Figura 3. A produção média de quatro safras da cultivar Van Dyke foi 28,60 kg/fruto/planta na interação com o porta-enxerto Rosinha.

Houve efeito significativo para interação copa x porta-enxerto ($p < 0,05$) na produção da 'Winter' enxertada na 'Extrema' (monoembrionica) (56,99 kg/planta) que não teve diferença da 'Winter' para a 'Rosinha' (poliembrionica) (43,44 kg/planta), porém, diferiram em relação aos demais porta-enxertos, aos sete anos do plantio. Ainda se observa que a média de produção de quatro anos (1994/97) da 'Winter' foi mais alta no porta-enxerto 'Extrema' (38,45 kg/planta) em relação aos outros porta-enxertos (Tabela 5). Porém, com outros porta-enxertos, esses resultados são diferentes daqueles obtidos por [Bettai Gowder et al., 1973](#)) em porta-enxerto poliembrionico 'Bapakkai' que deu um aumento de rendimento significativo de 41% em (kg/ de frutos/planta), do seedling de porta-enxerto monoembrionico com a copa da cultivar 'Neelum'.

Tabela 5. Produção média de manga (kg/fruto/planta) nos anos de 1994, 1995, 1996 e 1997 no estudo da interação copa x porta-enxertos. Embrapa Cerrados. Brasília -DF.

Copa/ Porta - enxerto	Embrionia	Cultivar Winter				Média (94/97)
		1994	1995	1996	1997	
Comum	P	17,47 b	7,63 a	34,36 a	25,59b	21,26
Rosinha	P	23,84 ab	10,47 a	39,66 a	43,44a	29,35
Maçã	M	12,86 b	8,07 a	32,58 a	22,42b	18,98
Imperial	P	11,37 b	15,47 a	27,97 a	24,76b	19,89
Mallika	M	25,24 ab	8,15 a	29,09 a	28,53b	22,75
Sta. Alexandrina	M	15,23 b	9,12 a	28,54 a	23,36b	19,06
Extrema	M	37,31 a	11,28 a	48,22 a	56,99a	38,45
CV(%)		37,26	66,54	29,73	64,48	
DMS		8,65	12,52	17,74	13,98	
F(copa)		29,43**	16,88**	33,35**	13,15**	
F (penx)		5,67**	1,59NS	5,04**	4,86**	
F(penx.x copa)		2,07*	2,19*	3,76*	0,70NS	

Embrionia: Poliembrionica - P ; Monoembrionica - M

Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* significativo a 5% pelo teste de F;

** significativo a 1% pelo teste de F;

NS - não significativo.

Houve efeito significativo para interação copa x porta-enxerto ($p < 0,05$) na produção da 'Haden', enxertada na 'Rosinha' (poliembriônica) (18,55 kg/planta) que diferiu significativamente da 'Haden', enxertada na 'Extrema' (monoembriônico) (1,35 kg/planta) e da 'Haden' enxertada na 'Imperial' (1,06 kg/planta) e nenhuma produção (0,00 kg/planta) com o porta-enxerto 'Comum' aos sete anos do plantio. Ainda se verifica que a média de produção de quatro anos (1994 a 1997) da 'Haden' foi mais alta quando se utilizou porta-enxerto 'Rosinha' (19,23 kg/planta) (Figura 4) e o da 'Mallika' (12,55 kg/planta) em relação aos outros porta-enxertos ([Tabela 6](#)) enquanto a média de produção, por planta, no porta-enxerto 'Comum', (poliembriônico) (1,74 kg/planta) foi a mais baixa de todos os porta-enxertos. Esses resultados evidenciam que, com o uso do porta-enxerto 'Comum', os resultados não são promissores. Esses diferem dos resultados obtidos por [Bettai Gowder et al. \(1973\)](#) com o porta-enxerto poliembriônico 'Bapakkai' que deu aumento de rendimento significativo de 77% em (kg/planta) em relação às mangueiras enxertadas no porta-enxerto poliembriônico 'Olour' e 41% para peso de frutos sobre o seedling de porta-enxerto monoembriônico com a copa da cultivar 'Neelum'.

Foto: Víctor Hugo Vargas Ramos



Figura 4. A produção média de quatro safras da cultivar Haden foi 19,23/ kg/fruto/planta na interação com o porta-enxerto Rosinha.

Tabela 6. Produção média de manga (kg/fruto/planta) nos anos de 1994 a 1997 no estudo da interação copa x porta-enxertos. Embrapa Cerrados. Brasília -DF.

Copa/ Porta - enxerto	Embrionia	Cultivar Haden				Média (94/97)
		1994	1995	1996	1997	
Comum	P	1,91 a	0,33 a	4,74 b	0,0	1,74
Rosinha	P	13,88 a	7,01 a	37,49 a	18,55a	19,23
Maçã	M	6,01 a	4,93 a	15,63 ab	11,94ab	9,63
Imperial	P	2,54 a	5,29 a	9,74 b	1,06b	4,65
Mallika	M	14,53 a	8,46 a	17,25 ab	9,99ab	12,55
Sta. Alexandrina	M	1,48 a	2,84 a	14,56 ab	8,22ab	6,77
Extrema	M	2,95 a	4,84 a	13,99 ab	1,35b	5,78
CV(%)		37,26	66,54	29,73	64,48	
DMS		8,65	12,52	17,74	13,98	
F(copa)		29,43**	16,88**	33,35**	13,05**	
F (penx)		5,67**	1,59NS	5,04**	4,86**	
F(penx.x copa)		2,07*	2,19*	3,76*	0,70NS	

Embrionia: Poliembriônica - P ; Monoembriônica - M

Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* significativo a 5% pelo teste de F;

** significativo a 1% pelo teste de F;

NS - não-significativo.

Interação copa x porta-enxerto na qualidade dos frutos de manga no amadurecimento aos sete anos de idade

Houve efeito significativo para interação copa x porta-enxerto ($p < 0,05$), na qualidade dos frutos da manga no amadurecimento (RBA), isto é, relação brix / acidez, na pós-colheita da safra 1995 da 'Winter' com (56,95 da RBA), enxertada na 'Santa Alexandrina' (monoembriônica) que foi igual a 'Haden' com (53,73 da RBA), porém, diferenciaram-se da 'Tommy Atkins' com (47,50 da RBA) e da 'Van Dyke' com (27,76 da RBA). Esses resultados evidenciam melhor qualidade (RBA) das mangas Winter que deu o teor de brix de 17,5%, com ótima qualidade à fruta, seguida da Haden (14,3%) e a Van Dyke (15,2%), também de boa qualidade, quando enxertadas na Santa Alexandrina do que a Tommy Atkins que deu 12,3% de brix, de inferior qualidade. Esses

resultados estão de acordo com os encontrados por Camacho & Rivas (1972), citados por [Rovira & Alvarez \(1990\)](#) que consideram mangas de boa qualidade quando, ao serem analisadas, apresentam teores de 13% a 15% de brix e 6% a 8% de acidez e 15% de brix e 0,8% de acidez respectivamente. Não houve diferença significativa na qualidade das mangas na RBA das variedades, na safra de 1995, 1996 e 1997, enxertadas no porta-enxerto Maçã (monoembrionica). Não houve diferença significativa na RBA entre as variedades quando enxertadas no porta-enxerto Imperial (poliembrionica).

Quando enxertadas no porta-enxerto Mallika (monoembrionica), verificou-se não haver diferença significativa na safra de 1995 e 1997, porém na safra de 1996, na interação do porta-enxerto 'Mallika' com 'Mallika' observou-se uma diferença significativa na relação brix/acidez (RBA) do fruto de 115,5 com referência à 'Winter' (51,05), à 'Haden' (44,7), à 'Van Dyke' (43,2), e à 'Tommy Atkins' (38,0) quando enxertadas no porta-enxerto 'Mallika'. Esses resultados evidenciam melhor qualidade (RBA) das mangas Winter cujo teor de brix foi de 19,4% e o da Haden, 14,2%, da Tommy Atkins 11,5% e a Van Dyke 15,6% de brix. Esses resultados foram superiores àqueles avaliados por Camacho & Rivas (1972) e citados por [Rovira & Alvarez \(1990\)](#) que consideram mangas de boa qualidade aquelas cujos teores variam de 13% a 15% de brix e 6% a 8% de acidez e 15% de brix e 8% de acidez respectivamente. Em relação à RBA das quatro variedades, Winter, Haden, Tommy Atkins e Van Dyke, tendo como porta-enxerto a Rosinha (poliembrionica) verificou-se não haver diferença significativa entre as variedades nas safras de 1995, 1996 e 1997. Com o porta-enxerto Extrema (monoembrionica), evidenciou-se não haver diferença significativa na qualidade das mangas na RBA na safra de 1995 e 1996, somente na safra de 1997, na variedade Winter (135,54 da RBA) observou-se diferença significativa em relação à Haden (86,14 da RBA) e à Tommy Atkins (96,34 da RBA) não diferindo da Van Dyke (118,10 da RBA). Resultados da interação copa x porta-enxertos na qualidade das mangas no amadurecimento (RBA) das quatro cultivares no porta-enxerto Comum, verificou-se não haver diferença significativa nas safras de 1995, 1996 e 1997. Esses resultados indicam melhor qualidade (RBA) das mangas Winter que teve o teor de brix de 20,9 % e a Haden 14,2% de brix, a Tommy Atkins 13,1% de brix, e a Van Dyke, 16,6% de brix na safra de 1997. Assim as mangas de melhor qualidade têm maior RBA. Esses resultados foram superiores àqueles avaliados por Camacho & Rivas (1972) e citados por [Rovira & Alvarez \(1990\)](#) que

consideram mangas de boa qualidade e muito boas quando, ao serem analisadas, apresentam teores de 13% a 15% de brix e 6% a 8 % de acidez e 15% de brix e 8% de acidez respectivamente.

Conclusões

1. O porta-enxerto comum sob as cultivares Tommy Atkins, Haden, Van Dyke e Winter não mostra diferença significativa em altura de copa.
2. Independente do porta-enxerto, a cultivar Winter aos 8 anos apresenta redução na altura da copa (3,70 m) a qual diferiu significativamente da Haden (4,82 m).
3. A interação da Mallika com a Mallika resulta uma diferença na relação brix/acidez (RBA) do fruto de 115,5 em relação à Winter (51,05), à Haden (44,7), à Van Dyke (43,2) e à Tommy Atkins (38,0).

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 11. ed. Washington, 1970. 1015 p.

BETTAI GOWDER, R.; IRULAPPAN, I.; MADHAVA RÃO, V. N.; RAJAPPAN, P. V. Performance of mango (*Mangifera indica* L.) on poly-embryonic and mono-embryonic rootstocks. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.43, n. 10, p. 909-910, 1973.

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**, Rio Piedras, v. 72, n. 1, p. 1-8, 1988.

DONADIO, L. C.; LAVECHIA, S. M. de. Caracterização de *Mangifera indica* L. "Rosinha". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 15-18, 1996.

FONSECA, N.; SILVA, S. de O.; SAMPAIO, J. M. M. Caracterização de germoplasma de manga na região do Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 3, p. 29-45, 1994.

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

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

JAUHARI, O. S.; TEAOTIA, S. S.; UPADHYAY, S. K. Rootstock studies in *Mangifera indica* L. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 24, p. 107-109, 1972.

MUKHERJEE, S. K.; DAS, D. Screening of mango seedlings for use as dwarfing rootstock. **Progressive Horticulture**, Uttar Pradesh, v. 8, n. 1, p. 5-11, 1976.

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

PINTO, A. C. de Q.; TEIXEIRA, M.; TAVARES, S.; POSSÍDIO, E.; YAMAGUCHI, C. **Aspectos técnicos da produção de mudas de mangueira (*Mangifera indica* L.) para instalação de pomar tipo exportação**. Petrolina: Secretaria de Agricultura, 1993. 51 p. Apostila do Curso Intensivo de Capacitação para Viveirista e Enxertadores de Manga na Região do Submédio São Francisco - 07 a 09/06/93.

PINTO, A. C. de Q. Utilização do caráter nanismo na eficiência do melhoramento e da produção de manga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador, BA. **Resumos** Salvador, BA: SBF, 1994. v.2, p. 735-736.

ROVIRA, L. A. A.; ALVAREZ, C. R. El mango (*Mangifera indica* L.). Caracas: América, 1990. 401 p.

SWAMY, G. S.; RAO, B. V. R.; RAJU, D. S. Poly - embryonic rootstocks for mango. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 24, p. 110-113, 1972.