

## **Avaliação de Cultivares e Seleções Híbridas de Manga em Áreas de Cerrado**





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

ISSN 1676-918X

Novembro, 2004

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 140***

## **Avaliação de Cultivares e Seleções Híbridas de Manga em Áreas de Cerrado**

Alberto Carlos de Queiroz Pinto  
Victor Hugo Vargas Ramos  
José Neto Dias

Planaltina, DF  
2004

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) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

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

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares*

*Marilaine Schaun Pelufê*

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

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

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

### **1ª edição**

1ª impressão (2004): tiragem 100 exemplares

### **Todos os direitos reservados.**

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

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Cerrados.

---

P659a Pinto, Alberto Carlos de Queiroz

Avaliação de cultivares e seleções híbridas de manga em áreas de Cerrado / Alberto Carlos de Queiroz Pinto, Victor Hugo Vargas Ramos, José Neto Dias. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2004.

20 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 140)

1. *Mangifera indica*. 2. Variedade. 3. Seleção. 4. Híbrido.  
I. Vargas Ramos, Victor Hugo. II. Dias, José Neto. III. Título. IV. Série.

---

634.44 - CDD 21

© Embrapa 2004

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Material e Métodos .....	8
Metodologia .....	9
Resultados e Discussão .....	11
Conclusões .....	18
Referências .....	19

# Avaliação de Cultivares e Seleções Híbridas de Manga em Áreas de Cerrado

---

Alberto Carlos de Queiroz Pinto<sup>1</sup>

Victor Hugo Vargas Ramos<sup>2</sup>

José Neto Dias<sup>3</sup>

**Resumo** - A manga (*Mangifera indica* L.) é uma das mais importantes frutas tropicais cultivada no Brasil com área de 70 mil hectares e produção equivalente a 970 mil toneladas. No entanto, a exportação de frutas frescas representou apenas 13,4% da produção, equivalente a 130 mil toneladas, em 2003. A área de produção para exportação está quase totalmente instalada no Nordeste brasileiro e 80% está concentrada na cultivar Tommy Atkins. Essa concentração é muito perigosa, uma vez que, com o advento de qualquer doença ou praga específica sobre essa cultivar, pode causar perdas enormes na produção, e a área de manga poderá ser completamente destruída. Essa cultivar apresenta algumas características negativas, tais como: suscetibilidade à malformação floral e ao colapso interno de polpa, além da baixa qualidade de seus frutos quanto ao sabor. O trabalho de melhoramento genético da manga desenvolvido pela Embrapa Cerrados visa obter cultivares com uma ou mais características superiores a 'Tommy Atkins' que incluem alta produtividade, resistência a doenças e desordens fisiológicas (colapso interno de polpa), bem como melhor sabor do fruto. As cultivares Roxa Embrapa 141, Alfa Embrapa 142, Beta e Lita foram liberadas entre 1998 e 2002 e possuem excelentes características tanto para o consumo ao natural quanto para a agroindustrialização. Recentemente, sete seleções híbridas de manga foram avaliadas no Cerrado e estão sendo testadas em outras regiões brasileiras como no Semi-Árido nordestino, visando avaliar a resposta do genótipo àquele ambiente. As seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 165/93 apresentaram rendimento da ordem de 345, 395 e 398 frutos por planta respectivamente. Essas seleções mostram coloração de casca vermelho-arroxeadas a vermelho-amareladas, polpas firmes e

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn. Ph.D., Embrapa Cerrados, alcapi@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn. D.Sc., Embrapa Cerrados, vhugo@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Téc. Agríc., Embrapa Cerrados, zeneto@cpac.embrapa.br

sabor de polpa de bom a excelente. A seleção híbrida CPAC 263/94 apresentou o mais alto rendimento de polpa (88,2%), enquanto as seleções híbridas CPAC 463/94 e CPAC 58/95 têm os melhores frutos, considerando a relação açúcar (Brix) e acidez (RBF), com alta tendência para uso na agroindústria. De maneira geral, todas as seleções híbridas mostram comportamento superior as duas cultivares comerciais quanto à incidência de doenças, colapso interno de polpa e também quanto à qualidade da polpa. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o rendimento, a incidência de doenças e desordens fisiológicas e a qualidade de frutos de sete seleções híbridas, comparando-as com as cultivares comerciais norte-americanas Tommy Atkins e sul-africana Heidi, nas condições de Cerrado.

Termos para indexação: melhoramento de manga, avaliação de cultivar, rendimento de manga, qualidade de manga.

## Evaluation of Cultivars and Hybrid Selections of Mango in Cerrado

**Abstract** - *Mango (Mangifera indica L.) is one of the most important tropical fruits cultivated in Brazil with area higher than 70 thousand hectares, production of 970 thousand tones. However, it was exported only 13,4% of this production, which is equivalent to 130 thousand tones, in 2003. Mango production and exportation are mostly developed at tropical Semi-arid condition in Northeast Brazil, which is concentrated 80% on a cultivar only, Tommy Atkins. This is very dangerous though if a severe disease occurs at this specific genotype, mango production may have a strong loss and, or the whole Brazilian mango area might be destroyed. This cultivar has some negative characteristics, such as high susceptibility to mango malformation and pulp breakdown as well as low fruit quality in terms of taste. The mango breeding program of Embrapa Cerrados has the objective to develop superior cultivars to Tommy Atkins on productivity, resistance to diseases, free of physiological disorders and better fruit taste. Roxa Embrapa 141, Alfa Embrapa 142, Beta and Lita were cultivars released between 1998 and 2002, which have excellent characteristics not only for fresh consumption, but also for processing industry. Recently, seven new mango hybrid selections were evaluated at Cerrados conditions and are also being evaluated on other Brazilian ecosystems, such as Semi-arid in Northeast Brazil, in order to evaluate the response of genotype to the new environment. The hybrid selections CPAC 23/86, CPAC 22/93, and CPAC 165/93 have shown a yield of 345, 395 and 398 fruits/plant, respectively. These selections have also presented red-purplish to red-yellowish fruit, very sweet and firm pulp. The hybrid selections CPAC 263/94 have shown the highest pulp yield (88,2%), while the hybrid selections CPAC 463/94 and CPAC 58/95 have the best fruit tastes. In general, all hybrid selections showed better behavior to disease incidence, pulp breakdown as well as pulp quality than the two commercial mango cultivars Tommy Atkins and Heidi. The objective of this paper was to evaluate yield and incidence of some diseases and pulp breakdown as well as fruit quality of seven hybrid selections comparing with cultivars Tommy Atkins and Heidi at Cerrados conditions.*

*Index terms: mango breeding, cultivar evaluation, mango yield, mango quality*

## Introdução

O Brasil está entre os dez principais países produtores de manga do mundo, com área superior a 70 mil hectares e produção cerca de 970 mil toneladas. Desse total, o Brasil exportou cerca de 133 mil toneladas em 2003, o que representou 13,4% da produção ([ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2004](#)). No entanto, a comercialização da manga nos mercados interno e externo concentra-se na cultivar norte-americana 'Tommy Atkins' que representa cerca de 80% da área de manga plantada no Brasil. Apesar de ser uma variedade produtiva que responde muito bem à indução floral e tem casca de coloração vermelha aceita no mercado, essa cultivar apresenta alta suscetibilidade à malformação floral e ao colapso interno de polpa, além de apresentar sabor de polpa apenas razoável. As grandes áreas de cultivos monoclonais tornar-se-ão, potencialmente, problemas no futuro, devido ao elevado grau de vulnerabilidade ao aparecimento de doenças e pragas de grande poder de destruição ([PINTO et al., 2002](#)). Portanto, o melhoramento genético da manga é estratégico para aumentar a base genética e a maior disponibilidade de cultivares que reúnam características agrônômicas superiores à 'Tommy Atkins' quanto à resistência a doenças e a pragas, à produtividade e qualidade dos frutos e, principalmente, ao sabor.

Devido à demanda por cultivares mais resistentes a doenças, produtivas e com frutos de melhor qualidade que a 'Tommy Atkins', vários programas de melhoramento da manga estão sendo desenvolvidos por países como Israel, Austrália, África do Sul e Índia ([TOMER et al., 1996](#); [BALLY et al., 1999](#); [HUMAN et al., 1999](#); [NEGI et al., 1999](#)). No Brasil, além da Embrapa, por meio de suas Unidades do Cerrado, Semi-Árido e Meio-Norte, a Agência Paulista de Tecnologia e Agronegócio – APTA também vem trabalhando no melhoramento genético da manga, buscando novas cultivares com excelentes características agrônômicas e de qualidade de fruto tanto para o mercado de frutas frescas quanto para a agroindústria ([PINTO et al., 1999](#), [ROSSETTO et al., 2004](#)).

A Embrapa Cerrados lançou as cultivares híbridas Alfa e Roxa em 1998, sendo a Alfa de porte semi-anão, resistente ao oídio e antracnose, apresentando baixa incidência de malformação e alta produtividade. Devido às suas características de resistência a doenças, associadas à produtividade e qualidade dos frutos, a cultivar Alfa está sendo considerada uma excelente opção nas condições

climáticas de São Paulo<sup>1</sup>. A cultivar Roxa tem polpa totalmente sem fibra, fruto muito doce com Brix de 21%, superior ao da Tommy Atkins (Brix 17%), porém, mostra suscetibilidade a doenças como antracnose e malformação. [Pinto et al. \(2002a\)](#) relatam que as cultivares Lita e Beta, lançadas pela Embrapa Cerrados no ano de 2000, são muito produtivas e possuem características excelentes para consumo ao natural e para agroindústria. Algumas seleções híbridas de manga estão em fase final de avaliação, apresentam alta produtividade, resistência a doenças e qualidade dos frutos com grande potencial para serem lançados como novas cultivares.

Este trabalho teve como objetivo apresentar e discutir avaliações feitas em duas cultivares comerciais ('Tommy Atkins' e 'Heidi') e sete seleções híbridas de manga nas condições de Cerrado, visando identificar aquelas com maior potencial para competir ou substituir a 'Tommy Atkins', atualmente, a mais comercializada nos mercados interno e externo.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Setor de Fruticultura e nos laboratórios da Embrapa Cerrados em Planaltina, Distrito Federal, Brasil, no período de dezembro a fevereiro correspondente às colheitas de 2002/2003 e 2003/2004. A Embrapa Cerrados encontra-se na região do Brasil Central, situada na latitude 15° 35' 30'' S e longitude 47° 42' 30'' W e na altitude de 1007 m.

As cultivares e as seleções híbridas avaliadas neste estudo estão plantadas em Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) cujas análises de solo retiradas entre 0 e 30 cm e 30 e 60 cm sob a copa das árvores, realizadas pelo Sistema de Acompanhamento de Análise Química da Embrapa Cerrados, mostraram pH variando de 4,52 a 4,96, Al de 1,87 a 2,48 meq/100cc, P de 0,32 a 2,17 mg/l, K de 18 a 46 mg/l.

O clima da região tem duas estações: (a) chuvosa (precipitação de 1400 e 1800 mm/ano) e quente (25 a 30°C) de setembro a abril; (b) seca com umidade relativa em torno de 40% e temperatura (20 a 23°C) de maio a agosto. Os dados climáticos observados durante o período do estudo foram fornecidos pela equipe da Estação Meteorológica da Embrapa Cerrados e são apresentados na [Tabela 1](#).

---

<sup>1</sup> Informação verbal de Rossetto ao primeiro autor em 2004.

**Tabela 1.** Fatores climáticos observados durante o período do estudo entre os meses de novembro e fevereiro das colheitas de 2002/2003 e 2003/2004.

Fatores climáticos	Ano 2002		Ano 2003				Ano 2004	
	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Nov.	Dez.	Jan.	fev.
Temperatura máxima - °C	29,3	28,8	27,8	29,0	28,5	29,5	26,3	27,0
Temperatura média - °C	23,1	22,8	22,4	22,7	22,3	23,4	21,7	21,4
Temperatura mínima - °C	18,6	19,0	19,0	18,1	18,4	18,9	19,2	18,6
Umíd. Rel. Média - %	70	78	85	75	78	75	90	91
Precipitação - mm	98,0	151,1	203,8	137,8	133,5	163,7	323,2	444,8

As avaliações foram realizadas em plantas e frutos das cultivares Tommy Atkins, (Flórida) e Heidi (África do Sul) e de sete seleções híbridas de manga do Programa de Melhoramento da Embrapa Cerrados CPAC 23/86, CPAC 22/93, CPAC 165/93, CPAC 263/94, CPAC 329/94, CPAC 463/94 e CPAC 058/95. Esse material é mantido no campo sob condições de sequeiro, sem pulverizações contra doenças e pragas e com apenas duas adubações anuais com base nas análises de solo e folhas e seguindo as recomendações de [Silva et al. \(2002\)](#).

As avaliações de rendimento médio de frutos, incidências de mosca-das-frutas e malformação floral foram feitas no campo, usando-se 2 a 3 plantas de cada cultivar ou seleção híbrida. O peso médio dos frutos, as porcentagens de polpa, de casca e de semente, além da incidência de colapso interno de polpa foram feitos em 10 frutos maduros, em laboratório. A coloração de casca, o sabor da polpa, o teor de açúcares totais (Brix), a acidez total titulável e a relação Brix/Acidez (RBA) foram avaliados somente em cinco frutos com amadurecimento uniforme, também, nas condições de laboratório.

## Metodologia

As avaliações sobre rendimento médio de frutos, incidência de mosca-das-frutas e de malformação floral foram feitas no campo, durante duas colheitas, em duas ou três plantas de cada seleção híbrida ou cultivar. Todavia, a incidência do colapso interno de polpa foi determinada nos frutos em laboratório.

A avaliação de incidência de mosca-das-frutas foi adaptada da metodologia de [Barbosa et al. \(2001\)](#) desenvolvida para monitoramento de psilídeo, em goiabeira, na qual a planta é dividida em quadrantes. A amostragem foi feita ao acaso, colhendo-se cinco frutos maduros retirados da planta ou recém-caídos,

por quadrante (25%), e o percentual calculado com base no total dos 20 frutos. Foram feitas as seguintes avaliações, conforme a incidência da praga: Muito alta ( $\geq 75\%$  dos frutos); Alta (incidência entre 50% e 75%); Média (incidência entre 25% e 50%); Baixa (incidência entre 10% e 25%); Muito baixa (incidência de até 10%); Sem incidência ou nenhum fruto atacado.

A avaliação da malformação floral foi muito semelhante à do ataque da mosca-das-frutas quanto ao uso de quadrantes. Anotou-se o número total de panículas em cada quadrante (25%). Em seguida, calcularam-se o percentual de incidência de panículas malformadas nos quatro quadrantes ou toda copa de cada planta (100%) e a porcentagem média nas duas ou três plantas observadas. A escala de avaliação da incidência foi o seguinte: Muito alta,  $> 50\%$  com malformação floral; Alta, entre 30% e  $\leq 50\%$ ; Média, entre 10 e  $\leq 30\%$ ; Baixa, entre 5 e  $\leq 10\%$ ; Muito baixa, entre 1 e  $\leq 5\%$ ; Sem incidência, nenhuma panícula com malformação floral.

Para avaliação física dos frutos, foram selecionados, ao acaso, dez frutos no ponto de colheita (maturação fisiológica), lavados, enxugados e deixados para amadurecer em laboratório até o ponto de consumo, quando todos foram pesados em balança modelo Filizola de 20 kg com escala intermediária de 20 g. Feita a pesagem, removeram-se a casca e a semente, retirou-se o resto de polpa dessas partes (casca e semente) e procedeu-se a pesagem da polpa. O peso da polpa foi calculado subtraindo-se do peso do fruto o peso da casca e o da semente. Os percentuais de cada um desses componentes do fruto foram calculados considerando-se o peso do fruto como 100%. O colapso interno de polpa foi observado, anotando-se a incidência ou não de colapso interno na parte ventral ou na basal (peduncular) do fruto, usando-se os mesmos frutos da avaliação física.

Para as análises bromatológicas (Brix e acidez), foram retiradas parcelas de 10 mL de suco das duas partes do fruto cortadas longitudinalmente. O Brix (%) foi determinado com uso de um refratômetro manual modelo Mitutoyo, e a acidez total titulável foi determinada por titulometria, de acordo com a metodologia estabelecida pela Association of Official Analytical Chemistry (1970), expresso em porcentagem de ácido cítrico (g de ácido cítrico/100 g de polpa). A relação entre Brix e acidez – RBA foi obtida pela razão entre as porcentagens de Brix e Acidez encontradas na polpa.

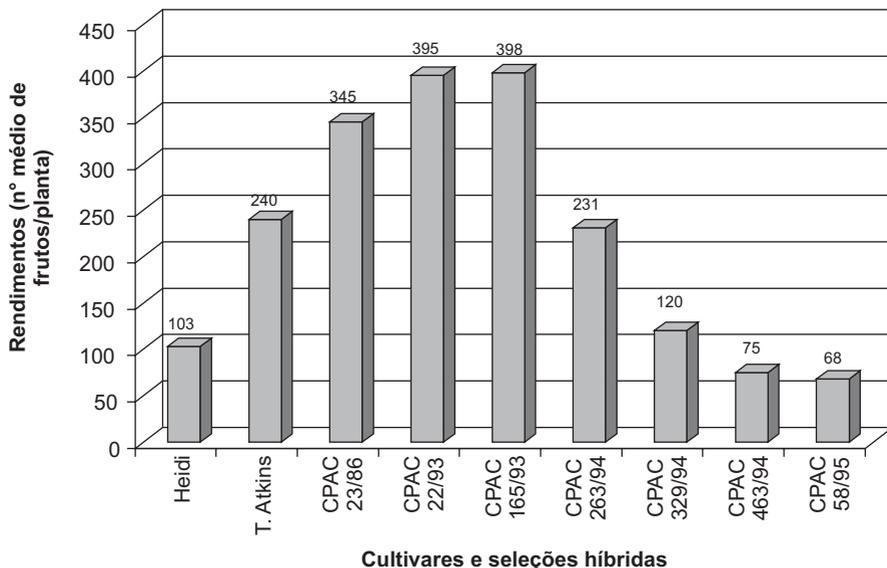
Para as avaliações da coloração de casca e de polpa e para o teste de palatabilidade (degustação) foi usado um painel com a colaboração de dez avaliadores, ou seja, pessoas que conhecem e, geralmente, consomem manga, usando a técnica de [Amerine et al. \(1965\)](#). Após a degustação de uma a duas porções de polpa, um componente do painel de avaliadores tomava um pouco de água antes de fazer a degustação da próxima porção de outra cultivar ou seleção híbrida, a fim de evitar interferência no seu conceito avaliatório. Depois de cada teste, essa pessoa escrevia em uma tabela, previamente preparada, sua nota de avaliação (NA) baseada nos seguintes critérios: cores da casca e da polpa: 1 – Não gostei; 2 – Gostei pouco; 3 – Aceitável; 4 – Gostei; 5 – Gostei muito; sabor da polpa: 1- Muito ruim; 2 – Ruim; 3 – Aceitável; 4 – Bom; 5 – Excelente. Para diminuir o erro da subjetividade, a avaliação de sabor foi confrontada com os resultados das RBAs obtidos das análises bromatológicas.

As análises estatísticas de rendimento de frutos, físicas e degustativas dos frutos, não foram realizadas em face de inconsistência do número de frutos no campo devido a roubo, ao pequeno número de frutos (repetições) e à subjetividade de alguns parâmetros nas análises físico-químicas de laboratório. A análise estatística foi feita somente para os parâmetros Brix (açúcares totais), Acidez e Relação Brix e Acidez – RBA, usando o delineamento inteiramente ao acaso com oito tratamentos e cinco repetições e o teste Tukey a 5% para comparar as médias dos tratamentos. Os oito tratamentos referem-se às sete seleções híbridas e uma cultivar comercial ('Heidi') como testemunha. A cultivar Tommy Atkins foi excluída dessa análise, pois não foi possível realizar repetições suficientes.

## Resultados e Discussão

Na avaliação de rendimento de frutos por planta, as seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 165/93 apresentaram rendimento da ordem de 345, 395 e 398 frutos por planta respectivamente ([Figura 1](#)). O rendimento dessas seleções híbridas superou, em média, entre 30% e 40% o rendimento da 'Tommy Atkins' e entre 70% e 74% o da 'Heidi'.

Apesar da avaliação de apenas dois anos, a seleção híbrida CPAC 23/86 tem se destacado pelo seu alto rendimento de frutos e grande regularidade de produção. De maneira oposta, as seleções híbridas CPAC 463/94 e CPAC 58/95 apresentaram produções menores e irregulares. É possível que esses parâmetros possam ser bastante minimizados, se as plantas receberem tratamentos culturais mais adequados como irrigação e adubação, por exemplo.



**Figura 1.** Rendimento de duas colheitas em número médio de frutos por planta de sete seleções híbridas e duas cultivares de manga Heidi e Tommy Atkins.

Em relação à incidência de mosca-das-frutas, os resultados apontam para um comportamento bastante variável entre as seleções híbridas e cultivares, demonstrando certa resistência ou suscetibilidade a essa praga ([Tabela 2](#)). A 'Tommy Atkins' e a 'Heidi' mostraram incidência muito alta à infestação da mosca-das-frutas, à malformação floral e à presença de colapso interno de polpa, enquanto as seleções híbridas mostraram incidência de média a muito baixa na quase totalidade desses problemas. As seleções híbridas CPAC 23/86 e CPAC 22/93 produziram frutos isentos de colapso interno de polpa (Tabela 2). Maior infestação de mosca-das-frutas ocorreu, em todas as seleções e cultivares, nos quadrantes da copa que receberam os raios solares vespertinos, e a incidência de colapso interno de polpa foi maior durante a colheita de 2003/2004 quando foram registrados índices mais elevados de precipitação pluviométrica e de umidade relativa do ar ([Tabela 1](#)).

Dois questões muito importantes não foram testadas neste estudo, mas merecem ser testadas nas condições de Cerrado:

Qual a influência do tipo de luz solar incidente na copa sobre a infestação da mosca-das-frutas nos frutos de manga? A qualidade da polpa da manga pode ser influenciada pela maior ou menor intensidade de chuva no ano da colheita? Embora, atualmente, não seja um parâmetro de descarte obrigatório, pois os frutos menores podem ser aproveitados no mercado interno, existem exigências quanto ao peso da manga para o mercado importador norte-americano e para o europeu. O mercado norte-americano exige frutos variando de 250 a 600 g, enquanto o europeu requer frutos de 300 a 450 g (PIZZOL et al., 1998; COMUNIDAD ANDINA, 2005). Portanto, todas as seleções híbridas atendem à exigência em peso de fruto para o mercado norte-americano, porém, somente as seleções híbridas CPAC 165/93, CPAC 263/93, CPAC 463/94 e CPAC 58/95 possuem pesos entre 300 e 450 g que atendem os limites aceitáveis para o mercado europeu (Tabela 3).

**Tabela 2.** Observação do nível de incidência de mosca-das-frutas, malformação floral e colapso interno de polpa em sete seleções híbridas e duas cultivares comerciais de manga.

Cultivar/Híbrido		Incidências													
		Mosca-das-frutas						Malformação floral						Colapso polpa	
		MA	A	M	B	MB	S	MA	A	M	B	MB	S	Presente	Ausente
Tommy	Atkins		X					X							X
Heidi		X						X							X
CPAC	23/86			X								X			X
CPAC	22/93			X					X						X
CPAC	165/93				X			X						X	
CPAC	263/94				X						X		X		
CPAC	329/94			X							X		X		
CPAC	463/94				X						X		X		
CPAC	58/95			X				X							X

Incidência de mosca-das-frutas: Muito alta (MA)  $\geq$  75% dos frutos; Alta (A) entre 50% e 75%; Média (M) entre 25% e 50%; Baixa (B) entre 10% e 25%; Muito baixa (MB) 1% e 10%; Sem incidência (S) - 0%.

Incidência de malformação floral: Muito alta (MA),  $>$  50% com malformação floral; Alta (A), entre 30% e  $\leq$  50%; Média (M), entre 10% e  $\leq$  30%; Baixa (B), entre 5% e  $\leq$  10%; Muito baixa (MB), entre 1% e  $\leq$  5%; Sem incidência (S) - 0%.

**Tabela 3.** Avaliação das características físicas dos frutos de híbridos de manga do Programa de Melhoramento da Embrapa Cerrados comparando com a cultivar sul-africana 'Heidi' e a norte-americana 'Tommy Atkins'.

Cultivar/Híbrido	Peso do fruto e porcentagem de rendimento							
	Fruto		Casca		Semente		Polpa	
	(g)	(g)	%	(g)	%	(g)	%	
Tommy Atkins	580	116	20,0	46,0	8,0	418,0	72,0	
Heidi	362	72	19,9	34,0	9,4	258,0	71,3	
CPAC 23/86	250	37	14,8	28,4	11,4	178,4	71,3	
CPAC 22/93	271	49	18,1	30,2	11,1	196,8	72,6	
CPAC 165/93	470	55	11,7	25,2	5,4	389,8	82,9	
CPAC 263/94	550	87	15,8	35,4	6,4	485,4	88,2	
CPAC 329/94	298	46	15,4	30,0	10,1	224,2	75,2	
CPAC 463/94	452	65	14,3	36,6	8,1	350,6	77,5	
CPAC 58/95	321	48	14,9	26,8	8,3	263,2	81,9	

O rendimento de polpa é um parâmetro muito usado na seleção de cultivares com indicação para agroindústria no processamento de polpa para sucos, néctares e outros tipos de processados, sendo aceitáveis somente aqueles cujas polpas tenham rendimentos superiores a 60% (FOLEGATTI et al., 2002). Esse critério pode ser também aceito para seleção de cultivares visando ao consumo ao natural. As duas cultivares comerciais 'Tommy Atkins' e 'Heidi', bem como todas as seleções híbridas mostraram rendimento de polpa superior a 60%. No entanto, as seleções híbridas CPAC 165/93, CPAC 263/93 e CPAC 58/95 tiveram alto rendimento de polpa com 82,9%, 88,2% e 81,9%, respectivamente, superando entre 10% e 18% o rendimento da 'Tommy Atkins' (Tabela 3). A manga cultivar Ubá é, atualmente, a mais utilizada na agroindústria de suco no Brasil e apresenta rendimento de polpa de 69% e Brix por volta de 20%. Portanto, cerca de 13% menor rendimento de polpa e 2,6% menor Brix que a seleção híbrida CPAC 58/95. Isso equivale dizer que o empresário desse segmento pode substituir uma tonelada de manga 'Ubá' por cerca de 819 kg da seleção híbrida CPAC 58/95, além de obter melhor qualidade de suco.

As seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 329/94 apresentaram porcentagens de sementes de 11,4%, 11,1% e 10,1%, respectivamente, bem superiores a de todos os outros materiais estudados, inclusive os da 'Heidi' (9,4%) e da 'Tommy Atkins' (8,0%). No entanto, essas altas porcentagens de

sementes não interferiram no rendimento de polpa, pois todas essas seleções híbridas apresentaram rendimento igual ou superior ao das duas cultivares comerciais (Tabela 3).

Na avaliação de qualidade dos frutos, apenas a CPAC 58/95 apresentou frutos com coloração de casca amarela, menos apreciada pelo mercado externo, porém, sem muita restrição no mercado interno.

A coloração da polpa de todas as seleções híbridas foi muito mais atrativa (amarelo-ouro a amarelo-escuro) que a das duas cultivares comerciais, exceto a seleção híbrida CPAC 329/94 com a cor de polpa amarelo-clara igual à 'Tommy Atkins'. A seleção híbrida CPAC 165/93, por exemplo, apresenta coloração de polpa amarelo-ouro muito mais atrativa que a da 'Tommy Atkins' (Figura 2), principalmente, quando se pretende utilizar a fruta no processamento de sucos, néctares ou como produto minimamente processado. Existem tendências de associar essa coloração mais alaranjada (amarelo-ouro) com a presença de níveis mais elevados de beta-caroteno. Essas análises estão sendo planejadas para serem realizadas no novo Projeto de Melhoramento Genético da Manga a ser escrito em futuro próximo.



**Figura 2.** A coloração de polpa da seleção híbrida CPAC 165/93 (acima) é muito mais atrativa que a da 'Tommy Atkins' (abaixo) no mesmo ponto de maturação do fruto.

Outra grande vantagem das seleções híbridas é o sabor de polpa que variou de bom a excelente, bastante superior aos sabores de polpa da 'Heidi' e da 'Tommy Atkins', regular e ruim respectivamente. As maiores tenruras ou maciez de polpa – parâmetro bastante associado ao menor teor de fibra – foram apresentadas pelas três seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 165/93, semelhante a cultivar Heidi (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características e Nota de Avaliação (média) qualitativa de avaliadores (painelistas) dos frutos de seleções híbridas de manga comparando-as com frutos da cultivar híbrida sul-africana 'Heidi' e da cultivar norte-americana 'Tommy Atkins'.

Cultivar ou seleção híbrida	Coloração				Polpa	
	Casca	NA	Polpa	NA	Sabor	Tenrura NA
Tommy Atkins	Vermelha	4,0	Amarelo-claro	2,1	Ruim (2,2)	3,0
Heidi	Amarelo-avermelhada	3,0	Amarelo-claro	2,3	Aceitável (3,0)	4,2
CPAC 23/86	Vermelho-arroxeadada	4,0	Amarelo-escuro	3,5	Excelente (4,7)	4,3
CPAC 22/93	Vermelho-amarela	3,6	Amarelo-ouro	4,0	Excelente (4,7)	4,1
CPAC 165/93	Vermelho-amarelada	3,5	Amarelo-ouro	4,2	Bom (3,8)	4,0
CPAC 263/94	Vermelho-arroxeadada	3,0	Amarelo-escuro	3,5	Aceitável (3,0)	3,5
CPAC 329/94	Vermelho-amarelada	5,0	Amarelo-claro	3,6	Bom (3,9)	3,8
CPAC 463/94	Vermelho-amarelada	4,0	Amarelo-ouro	4,0	Bom (3,7)	3,5
CPAC 58/95	Amarelo-esverdeada	3,0	Amarelo-ouro	4,0	Excelente (4,8)	3,9

NA = Nota de Avaliação Média (mínimo de 10 painelistas):

Cor da casca – 1- Não gostei; 2- Gostei pouco; 3- Aceitável; 4- Gostei; 5- Gostei muito.

Cor da polpa – 1- Não gostei; 2- Gostei pouco; 3- Aceitável; 4- Gostei; 5- Gostei muito.

Sabor da polpa – 1- Muito ruim; 2- Ruim; 3- Aceitável; 4- Bom; 5- Excelente.

Considerando o total de açúcares (Brix), acidez e, principalmente, a relação Brix/Acidez Titulável – RBA, não houve total coincidência quanto ao teste de degustação dos frutos pelos degustadores. Entre os mais altos valores dos RBAs das seleções híbridas CPAC 463/94 com RBA 154,9, CPAC 58/95 com RBA 137,8 e CPAC 165/93 com RBA 135,2, apenas a seleção híbrida CPAC 58/95 (Figura 3) foi apontada pelos degustadores como tendo excelente sabor de polpa (Tabelas 4 e 5). A grande vantagem das seleções híbridas é que os frutos de todas elas mostraram RBAs 1,8 a 2,0 vezes maiores que o RBA da ‘Tommy Atkins’ como a mais comercializada no mercado, demonstrando uma qualidade da fruta bastante superior.

As seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 58/95 apresentam excelentes qualidades, considerando em conjunto as características coloração da polpa, sabor e tenrura com ênfase para a CPAC 58/95. Embora a seleção híbrida CPAC 58/95 apresente coloração de casca amarelo-esverdeada, menos apreciada no mercado consumidor que a vermelho-arroxeadada (CPAC 23/86) ou vermelho-amarelada (CPAC 22/93), ela possui excelente qualidade de fruto e alto rendimento de polpa, podendo ser indicada para os mercados de consumo de frutas frescas e, principalmente, para a agroindústria devido a seu elevado teor de açúcares (Brix) por volta de 23%.



**Figura 3.** As seleções híbridas CPAC 58/95 (esquerda) e CPAC 263/94 (direita) possuem grande potencial para uso em mercados de consumo de frutas frescas e agroindústria.

**Tabela 5.** Análise de açúcares totais (Brix), acidez e relação Brix/Acidez - RBA de seleções híbridas de manga, comparando com o híbrido sul-africano 'Heidi' e a cultivar norte-americana 'Tommy Atkins'.

Cultivar ou seleção híbrida	Brix (%)	Acidez titulável (%)	Relação Brix/Acidez (RBA)
Tommy Atkins	17,0	0,235	72,3
Heidi	17,1b	0,133bc	128,3ab
CPAC23/86	21,0a	0,142bc	147,9a
CPAC22/93	20,8a	0,193ab	107,4a
CPAC 165/93	16,5b	0,119c	135,2ab
CPAC 263/94	15,6b <sup>(1)</sup>	0,220a	70,9c
CPAC 329/94	16,3b	0,166abc	98,2bc
CPAC 463/94	14,8b <sup>(1)</sup>	0,196ab	75,5c
CPAC 58/95	22,6a	0,155abc	145,8a
Valor de F	15,17**	4,43**	5,88**
DMS	3,6	0,07	47,3
CV (%)	9,8	20,9	24,5

<sup>(1)</sup> Frutos não estavam totalmente maduros.

## Conclusões

1. De maneira geral, todas as seleções híbridas mostram comportamento bem superior ao das duas cultivares comerciais quanto à incidência de doenças e de colapso interno de polpa, embora apresentem respostas bem diferentes individualmente.
2. As seleções híbridas também mostram características de rendimento e qualidade de frutos, tanto para o consumo de frutas frescas quanto para a agroindústria, superiores aos das duas cultivares comerciais avaliadas neste estudo avaliatório.
3. Entre as seleções híbridas avaliadas, a CPAC 23/86, CPAC 22/93 e a CPAC 165/93 são as que agregam as maiores quantidades de características positivas, pois a planta mostra alto rendimento de frutos, peso de fruto dentro do padrão de mercado, alta qualidade relacionada à coloração da casca e sabor do fruto, todas muito superiores à 'Tommy Atkins'.

## Referências

- AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965. 602 p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz: Gazeta, 2004. 136 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the A. O.A.C.** 11. ed. Washington, DC, 1970.
- BALLY, I. S. E.; HARRIS, M. A.; KULKARNI, V. J.; HAMILTON, D.; JOHNSON, P. R.; ROBINSON, D.; LEONARDI, J. The Australian national mango breeding project. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 509, p. 225-231, 1999.
- BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, W. A.; GONZAGA NETO, L. **Psilídeo da Goiabeira**: monitoramento, nível de ação e Controle. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 8 p. (Circular Técnica, 74).
- COMUNIDAD ANDINA. Disponível em: <<http://www.comunidadandina.org/document/estu/sgdi101r1.htm>> Acesso em: 25 abr. 2005.
- FOLEGATTI, M. I. da; MATSUURA, F. C. A. U.; TORREZAN, R.; BOTREL, N.; SOUZA FILHO, M. de S. M.; AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. de; SOUZA NETO, M. A. Processamento e produtos. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.), **A Cultura da Mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 407-431.
- HUMAN, C. F.; SWANEPOEL, J. F.; RHEEDER, S. Evaluation of mango cultivars in South Africa. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 509, p. 161-170, 1999.
- NEGI, S. S.; RAJAN, S.; KUMAR, R. Developing new mango varieties through hybridization. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 509, p. 159-160, 1999.
- PINTO, A. C. de Q.; RAMOS, V. H. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. New varieties and hybrid selections from mango hybridization program in central region of Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 509, p. 207-211, 1999.
- PINTO, A.C. de Q.; SOUZA, V. A. B. de; ROSSETO, C. J.; FERREIRA, F. R.; COSTA, J. G. Melhoramento Genético. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A Cultura da Mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 52-92.

PINTO, A. C. de Q.; COSTA, J. G. da; SANTOS, C. A. F. Principais cultivares. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A Cultura da Mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. p. 95-116.

PIZZOL, S. J.; MARTINES FILHO, J. G.; SILVA, T. H. S; GONÇALVES, G. O. Mercado de manga no Brasil: aspectos gerais. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 12, p. 34-35, 1998.

ROSSETTO, C. J.; BORTOLETTO, N.; CARVALHO, C. R. L.; CASTRO, J. V. de. Mangueira: Seleção para resistência à mosca-das-frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. Resumo expandido... Florianópolis: SBF, 2004. p. 4.

SILVA, D. J.; QUAGGIO, J. A.; PINTO, P. A. da C.; PINTO, A. C. de Q.; MAGALHÃES, A. F. de J. Nutrição e adubação. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A Cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 192-221.

TOMER, E.; GAZIT, S.; LAVI, U.; RIPA, S. M.; ZIPORI, I. Mango breeding in Israel – principals and difficulties. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 455, p. 245-251, 1996.