

FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DA MANGUEIRA  
(*Mangifera indica* L.) VARIEDADE HADEN

Salim Simão<sup>1</sup>  
Maria Elisabete Doni<sup>2</sup>  
Décio Barbin<sup>3</sup>

INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.), planta da família Anacardiaceae, originária da Índia, foi introduzida no Brasil, proveniente do Continente Africano, pelos portugueses, no século XVI (De Candolle, citado por SIMÃO, 1960). A variedade Haden, introduzida no Estado de São Paulo no ano de 1931 (SIMÃO, 1955), é a que, por produzir frutos de bom tamanho e de ótima aparência, tem condições de conquistar mercados internacionais. MARLOTH (1947) já considerava a variedade Haden como promissora na África do Sul. Atualmente é uma das mais importantes para aquele país (HODSON, 1969), bem como no Havai (HAMILTON, 1960), no Peru e em Israel. No Brasil, é uma das variedades recomendadas pelo Fórum Paulista de Fruticultura (SIMÃO, 1957). A variedade Haden, embora floresça abundantemente, produz poucos frutos, no Estado de São Paulo.

O presente trabalho teve em vista estudar o florescimento e a frutificação da variedade Haden, para melhor conhecimento das causas de sua baixa produtividade.

REVISÃO DA LITERATURA

O maior problema do cultivo da mangueira para quase todas as variedades é a irregularidade de produção. YEE

<sup>1</sup> Prof. Catedrático (aposentado) ESALQ/USP. Piracicaba-SP.

<sup>2</sup> Prof.<sup>a</sup> Associada da Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR.

<sup>3</sup> Prof. Titular, Dep. de Matemática e Estatística - ESALQ/USP. Piracicaba-SP.

(1963) considera como característica indesejável da variedade Haden sua forte tendência à produção bienal.

O efeito das condições meteorológicas sobre a cultura se faz sentir com maior intensidade no período de florescimento e de frutificação (SIMÃO, 1968). A mangueira é planta essencialmente adequada para cultivo em região de acentuada estação seca (BERWICK, 1940; JAFFÉ & CRUNWALD, 1950). Em regiões muito chuvosas, a planta tem desenvolvimento vegetativo prolongado, à custa da frutificação (SINGH, 1964; SIMÃO, 1971). No Estado de São Paulo, as mangueiras começam a florescer no mês de julho (DECKER, 1937). Entretanto, SIMÃO (1960) afirmou que, nas condições de Piracicaba, as plantas florescem de maio a outubro. As inflorescências da mangueira se originam do desenvolvimento da gema terminal. Este comportamento é hereditário, embora a remoção da gema terminal permita a produção de panícula pelas gemas laterais (REECE et al., 1946). A maior porcentagem de flores perfeitas surge no início do florescimento. As flores masculinas aparecem em mais alta proporção no final da estação de florescimento (JAWANDA & SINGH, 1961). Já MAJUNDER & MUKHERJEE (1961) afirmam que as flores hermafroditas se encontram na segunda florada em maior proporção do que na primeira. De acordo com POPENOE (1927) cada panícula tem de 200 a mais de 400 flores, das quais somente 2 ou 3% são perfeitas, em algumas variedades. Porém, em outras, chegam a 60 e até 70%. SIMÃO (1971) informa que o número de flores na panícula varia de 400 a 17.000. A variedade Haden possui, em média, cerca de 1.500 panículas por árvore, 1.200 flores por panícula, 1.800.000 flores por árvore.

No estudo da frutificação da mangueira, a fixação e a queda dos frutos adquirem importância fundamental, uma vez que determinam a colheita final.

Não há correlação entre a porcentagem de flores perfeitas e a produtividade da mangueira (POPENOE, 1917), pois, mesmo em condições favoráveis, a proporção de frutos para flores perfeitas é de 1: 1600 (LUTZ, 1926; NAIK & RAO, 1943). Entretanto, MAJUNDER & MUKHERJEE (1961) registraram correlação positiva entre a capacidade de produção e a porcenta

gem de flores femininas nas variedades Safdar e Kohitor.

A mangueira é caracterizada pela produção copiosa de panículas, porém com desproporcional produção de frutos. Uma das principais causas desse fato é a precoce emergência das panículas em dezembro ou início de janeiro. E permanece improdutiva quando esse período coincide com baixa temperatura (KHADER et al., 1988).

Na variedade Haden, segundo POPENOE (1917), o grão de pólen não germina à temperatura de 15°C. Segundo YOUNG (1955) mesmo que o pólen germine, o seu crescimento é inibido a 15,6°C ou mais. LAXMINORAYANA & HOMANDAY (1975), na Flórida, revelam que frutos partenocárpicos eram produzidos devido a baixas temperaturas.

MUKUNDA et al. (1988) afirmam que a porcentagem de frutificação difere entre cultivares, que a mais alta porcentagem é obtida na face oeste, e, a menor, no leste da planta. Dizem ainda que a fixação na região central é maior que na apical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, a uma altitude de 560 m, com 22°42' de latitude Sul e 47°38' de longitude Oeste. O solo, segundo RANZANI et al. (1966), pertence à série Luiz de Queiroz. A área tem exposição oeste e topografia uniforme. A variedade usada foi a Haden, enxertada sobre coquiño, estabelecida no pomar em 1969, no espaçamento 10,0 x 10,0 m. Os dados de florescimento e frutificação foram obtidos de 10 plantas, no ano de 1973.

Foram realizadas as seguintes determinações: produção de panículas e produção de frutos, por época de florescimento e por posição na panícula. Foram consideradas 3 épocas de florescimento no ano de 1973 (junho, julho e agosto) e 4 posições dos frutos na panícula (ápice, mediana superior, mediana inferior e basal). O ensaio foi feito com

10 repetições (indicadas pelas letras A a J), cada repetição com uma árvore. Para efeito de análise foram os dados (x) transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ , de acordo com a orientação de STEEL & TORRIE (1960). As análises estatísticas foram feitas conforme PIMENTEL-GOMES (1990).

Colheu-se uma panícula de cada árvore, nos 3 ciclos floríferos da mangueira. A inflorescência era cortada, depois envolvida em saco plástico, para evitar perda de flores durante o transporte. No laboratório, as flores e os botões das panículas, foram contados.

Os dados meteorológicos relativos ao período experimental constam da **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Médias mensais de temperatura e precipitação em Piracicaba, no período de abril a dezembro de 1973. Dados fornecidos pelo Departamento de Hidráulica da ESALQ/USP.

Meses	Temperaturas			Precipitações (mm)
	Méd. (°C)	Máx. (°C)	Mín. (°C)	
Abril	23,9	30,9	16,8	101,8
Maiο	17,8	24,7	12,8	36,6
Junho	15,8	24,5	10,2	35,5
Julho	16,6	25,8	11,2	60,2
Agosto	16,8	25,4	11,0	19,4
Setembro	20,4	26,7	15,0	55,5
Outubro	22,3	29,3	15,7	122,8
Novembro	21,6	27,8	15,7	95,3
Dezembro	22,7	28,9	18,9	381,5

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **A Influência da Época do Florescimento na Produção de Panículas**

O florescimento da mangueira em diferentes épocas e a significância apresentada, pode ser observada na **Tabela 2**. Verificou-se que a primeira época de florescimento foi significativamente superior às outras duas, que não diferiram significativamente entre si. O alto coeficiente de variação se deve a vários fatores: condições de tempo, estado, nutrição e comportamento da planta de um ano para outro (SIMÃO, 1960).

### **Relação entre Número de Flores Perfeitas e o de Frutos Fixados**

O número de flores perfeitas observado nas panículas e o número de frutos por elas fixados até o final do ciclo de produção pode ser visto na **Tabela 3**. Pelos dados pode-se notar que não houve correlação significativa entre o número de flores perfeitas e o de frutos fixados até o final do ciclo de produção, para nenhuma das épocas analisadas. Apesar disso, percebe-se que os frutos que tiveram o seu desenvolvimento normal no mês de junho permaneceram na panícula até a colheita em maior número do que os dos meses de julho a agosto; há, pois, mais alta eficiência na frutificação da primeira época. Com efeito, as flores perfeitas e os frutos fixados até a colheita se colocam na proporção de 56:1, 589:1 e 154:1, respectivamente, para os meses de junho, julho e agosto. Em parte, este resultado pode ser explicado pela maior reserva de nutrientes existente no início do florescimento, a qual foi sendo consumida à medida que eram emitidas as panículas (SIMÃO, 1960). Além disso, o oídio, que incidiu nas panículas formadas em julho e agosto, e a precipitação ocorrida no período, dificultaram a produção (POPENOE, 1917; SIMÃO, 1971).

### **A Distribuição dos Frutos Fixados na Panícula**

A influência da localização dos frutos na panícula,

**Tabela 2.** Número de panículas no período de florescimento e médias dos dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

Época	B L O C O S										Médias dos Dados Transformados	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Junho	357	504	397	101	101	64	286	455	28	74	237,1	14,18 a
Julho	0	31	32	33	51	20	8	30	174	105	48,4	6,14 b
Agosto	55	52	102	108	90	69	7	98	115	67	76,7	8,49 b

Δ (Tukey a 5%) = 5,68; CV = 49,5% .

**Tabela 3.** Número de flores perfeitas e de frutos fixados em cada época de florescimento, em 10 plantas da variedade Haden. Os dados representam a somatória de 10 panículas.

Panícula	E P O C A										
	Junho				Julho				Agosto		
	Flores Perfeitas	Frutos Fixados									
A	661	12	—	—	661	2					
B	542	7	375	0	447	3					
C	638	11	279	0	588	4					
D	603	13	403	0	531	5					
E	599	13	363	1	554	3					
F	734	11	375	0	539	3					
G	626	4	399	3	202	3					
H	767	17	155	0	311	3					
I	593	23	292	1	133	0					
J	671	3	304	0	231	1					
Coefficiente de Correlação (r)											0,0631
Teste t											0,626
											0,0909
											0,903
											-0,4965
											-0,492

tendo em vista a sua fixação, até a época da colheita, consta da **Tabela 4**. Na região Mediana Superior a fixação de frutos superou significativamente a região do Ápice, enquanto as demais posições não apresentaram diferenças significativas entre si.

Na região Mediana Superior da panícula a fixação de frutos superou significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, a das demais posições, que não diferiram significativamente entre si. Pela **Tabela 3**, pode-se perceber que a fixação dos frutos não segue ordem crescente ao longo do eixo da inflorescência, pois no Ápice se localiza a menor quantidade de frutos, que aumenta na Base, na região Mediana Inferior e na Mediana Superior da panícula. Nesta última foi constatado o maior número de frutos por ocasião da colheita. O resultado obtido difere do observado por SIMÃO (1960), que declara ser a região Apical da panícula a que apresenta maior porcentagem de frutos. SINGH (1959) afirma apenas que há variação no número de frutos de acordo com a posição ocupada na panícula.

### Outras Observações

Foi registrada grande incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), do final de agosto até a época da colheita, com queda prematura dos frutos. De acordo com SIMÃO (1960), e com o MINISTÉRIO DE AGRICULTURA Y PESQUERIA (1969), a variedade Haden é muito susceptível a esse fungo, que atua decisivamente depois da fixação inicial dos frutos até a maturação, favorecida por temperatura entre 22 e 29°C.

A variedade Haden, devido a sua grande susceptibilidade de ao oídio e à antracnose, necessita controle eficiente contra estes fungos. Por ser variedade de qualidades inigualáveis e grande aceitação no mercado interno, como no internacional, maiores estudos devem ser feitos sobre ela. Com efeito, ela apresenta tamanho e peso favoráveis, cor atraente, fibras pequenas, sabor agridoce agradável, e consistência que permite maior resistência ao transporte.

**Tabela 4.** Fixação final de frutos com referência a sua localização na panícula, dividida em 4 partes. Os dados exprimem o número ( $\bar{x}$ ) de frutos por região e por árvore. Usou-se a transformação  $\sqrt{x+0,5}$ .

Posições	Árvores										Médias dos Dados Transformados	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
Apice	78	50	18	0	17	2	0	11	0	1	17,8	3,31 b
Med. Superior	38	53	73	33	50	23	3	36	0	12	32,1	5,20 a
Med. Inferior	15	32	28	26	66	19	0	20	0	5	21,1	4,10 ab
Base	21	31	28	22	22	6	0	18	0	4	15,2	3,55 ab

$\Delta$  (Tukey a 5%)  $\hat{=}$  1,67; CV = 31,4%.

## CONCLUSÕES

1) Na estação de florescimento, para a variedade Haden, destacou-se o primeiro ciclo florífero como o mais abundante na produção de panículas, flores e frutos.

2) Não se comprovou correlação entre o número de flores perfeitas e o de frutos produzidos.

3) As flores hermafroditas se distribuem em maior número na região Mediana Superior da panícula, mais favorável no trabalho de melhoramento.

4) A variedade Haden apresenta alta susceptibilidade ao oídio e à antracnose, responsáveis, em parte, pela sua baixa produtividade.

5) Por ser variedade de alto valor comercial, tanto como fruto *in natura* como para industrialização, novos estudos sobre seu melhoramento devem ser feitos.

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar o florescimento e a frutificação da manga da variedade Haden, com a finalidade de conhecer o seu comportamento biológico. No ensaio, instalado no pomar da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, foram observadas 10 plantas de 4 anos de idade, enxertadas sobre a variedade Coquinho. Anotaram-se 3 surtos floríferos destacando-se o primeiro na produção de panículas, flores e frutos. Os botões floríferos predominam nas diversas regiões da panícula em relação a flores masculinas e hermafroditas. Não houve correlação entre o número de flores perfeitas e o de frutos produzidos, estes em maior número na região Mediana Superior da panícula e na exposição norte da árvore.

**Palavras-chave:** Manga, Haden, produtividade.

## SUMMARY

FLOWERING AND FRUITING OF MANGO (*Mangifera indica* L.)  
cv HADEN

The objective of the research was to study flowering and fruiting of mango cv. Haden, in order to know its biological behavior, due to its economic value. The experiment was carried out in the orchard of Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba-SP, Brazil, with 4 year-old plants, grafted on one year stocks of cultivar Coquinho. It was observed that the trees showed 3 flowering outbreaks, outstanding the first in panicle flowering and fruit production. The coefficient of correlation between the perfect flower numbers and the fruit number in panicles was not statistically significant at the 5% level of probability. Fruits concentrated in the Superior Middle region of panicle and North tree exposure.

**Key words:** Mango, Haden, productivity.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERWICK, E.J.H., 1940. Mangoes in Krian. **The Malayan Agr. Journal**, Kuala, 28(12): 517-523.
- DECKER, S., 1937. A Cultura da Mangueira. **Bol. de Agric. Sec. de Agr. Ind. e Comércio**, São Paulo (Série 38a): 554-593.
- HAMILTON, R.A., 1960. Mango Varieties in Hawaii. **Hawaii Farm Sci. Agr. Exp. Sta.**, Hawaii, 2(3): 3-5.
- HODSON, L., 1969. Mango Production in South Agric. **South African Citrus Journal**, 421: 15-17.
- JAFFÉ, W. & O. CRUNWALD, 1950. Industrialização e Cultura da Manga. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, (54): 1-12.
- JAWANDA, J.S. & K.K. SINGH, 1961. Floral Biology and Fruit drop in Some Mango Varieties of Punjab. **Indian J. of Agr. Sci.**, New Delhi, 31(2): 81-91.
- KHRADER, S.E.S.A.; R.N. PAL & K.C. SRIVASTAVA, 1988. Studies on Delaying Panicle Expansion and Flowering by Growth Retardants in Mango. **Acta Horticulturae**, Bengalo

- re, **231**: 412-423.
- LAXMINARAYANA, S. & P.A. HOMANDEY, 1975. Effect of Orchard Heating in Reducing Parternocarpic Fruits in Haden Mango. **Fl. St. Hort. Sci.**, Floride, **88**: 502-505.
- LUTZ, B., 1926. Estudos Sobre a Biologia Floral da *Mangifera indica* L. **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, **26**: 125-155.
- MAJUNDER, P.K. & M. MUHERJEE, 1961. Studies on the Variability of Sex Expressions in Mango (*Mangifera indica* L.). **Indian J. Hort.**, **18**: 12-19.
- MARLOTH, R.H., 1947. The Mango in South Africa. **Bul. Dep. Agr. S. Afr.**, **282**: 271.
- MINISTÉRIO DE AGRICULTURA Y PESQUERIA, 1969. El Cultivo del Mango en el Peru. **Boletín Técnico**, Lima (74):1-40.
- MUKUNDA, G.K.; R.R. THIMMARAJAV & K.M. BOYAPPA, 1988. Effect of Direction and Position of the Tree on Open Pollination in Mango. **Acta Horticulturae**, Bangalore, **231**: 138-141.
- NAIK, K.C. & M.M. RAO, 1943. Studies on Blosson Biology and Pollination in Mangoes (*M. indica*). **Indian J. Hort.**, (2): 107-119.
- PIMENTEL-GOMES, F., 1990. **Curso de Estatística Experimental**. 13.ed. São Paulo, Nobel. 430p.
- POPENOE, W., 1917. The Pollination of the Mango. **USDA. Bull.**, Washington, (542): 1-20.
- POPENOE, W., 1927. **The Manual of Subtropical Fruit**. N. York, MacMillan. 474p.
- RANZANI, G.; O. FREIRE & T. KINJO, 1966. **Carta de Solos do Município de Piracicaba**. Piracicaba, ESALQ/USP. 85p.
- REECE, P.C.; J.R. FURR & W.C. COOPER, 1946. The Inhibiting Effect of the Terminal Bud or Flower Formation in the Auxiliary Bud of Haden Mango (*Mangifera indica* L.). **American J. of Botany**, N. York, **33**(3): 209-210.
- SIMÃO, S., 1955. Contribuição para Caracterização de Algumas Variedades de Mangueira. Piracicaba. 96p. (Livro-  
Docência - ESALQ/USP).
- SIMÃO, S., 1957. Causas que Determinam a Queda dos Frutos. **Cooperçotia**, São Paulo, **95**: 33-34.
- SIMÃO, S., 1950. Inflorescência da Mangueira. **Rev. de**

- Agricultura**, Piracicaba, (1): 35-38.
- SIMÃO, S., 1960. Estudo da Planta e do Fruto da Mangueira (*Mangifera indica* L.). Piracicaba. 167p. (Câtedra - ESALQ/USP).
- SIMÃO, S., 1968. Croissance et Floraison du Manguier dans L'Etat de São Paulo (Brasil) Fruits D'Outre-Mer. **Inst. Français de Recherches Frutières D'Outre-Mer**, Paris, 23(7): 338-390.
- SIMÃO, S., 1971. **Manual de Fruticultura**. São Paulo, Ceres. 530p.
- SINGH, R.N., 1959. Studies in the Differentiation and Development of Fruit Buds in Mango. **Hort. Advance**, 3: 38-49.
- SINGH, R.N., 1964. Sex, Pollination and Post-Fertilization. Problem in Mango. London, Grampion Press, 16(4): 24-26.
- STEEL, R.B.D. & J.H. TORRIE, 1960. **Principles and Procedures of Statistics**. N. York, McGraw-Hill. 325p.
- YEE, W., 1963. The Mango in Hawaii. **Coop. Ext. Serv. Circular**, Hawaii, (388): 1-26.
- YOUNG, T.W., 1955. Influence of Temperature on Growth of Mango Pollen. **Proc. Fla. State Hort. Sci.**, 68: 308-313.