

HÁBITOS DE FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DA MANGUEIRA  
(*Mangifera indica*, L.), CULTIVARES 'HADEN' e 'EXTREMA'

GERARDO CAYETANO LOPEZ ZARATE

Engenheiro-Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Salim Simão

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

.....  
P I R A C I C A B A  
Estado de São Paulo - Brasil  
1 9 7 6

À meus pais

À meus irmãos

À Mabel e Luis Gerardo

D E D I C O

À Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz", no seu 75º  
aniversário

NOSSA HOMENAGEM

## A G R A D E C I M E N T O S

- À Universidade de São Paulo e especialmente à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade concedida.
- Ao Prof. Dr. Salim Simão, pela orientação e apoio na condução desta pesquisa.
- Aos Professores Dr.<sup>s</sup> Célio Moreira , Keigo Minami e Antonio Augusto Lucchesi, pela revisão dos originais e sugestões oportunas.
- Ao Ministério de Agricultura e Ganadería e ao Instituto Agronômico Nacional do Paraguai, pela bolsa concedida.
- Aos Professores e Funcionários da Seção de Horticultura, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste estudo.
- Aos Funcionários da Biblioteca Central da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Luiz Carlos Veríssimo e Cloris Alessi, pela atenção permanente.

# S U M Á R I O

	Página
1 - RESUMO .....	1
2 - INTRODUÇÃO .....	3
3 - REVISÃO DE LITERATURA .....	5
4 - MATERIAL E MÉTODOS .....	17
4.1 - Localização .....	17
4.2 - Cultivares .....,.....	18
4.3 - Delineamento Experimental .....	19
4.4 - Coleta de Dados .....	20
4.5 - Análise de Dados .....	22
5 - RESULTADOS .....	23
6 - DISCUSSÃO .....	35
6.1 - Panículas .....	35
6.2 - Tipos de Flores .....	37
6.3 - Produção de Frutos .....	40
6.4 - Produção Final por Exposição .....	42
7 - CONCLUSÕES .....	44
8 - SUMMARY .....	46
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
10 - A P Ê N D I C E .....	55

## 1 - RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento biológico de maneira comparativa entre as cultivares 'Haden' e 'Extrema', com a finalidade de conhecer os hábitos de florescimento e frutificação de ambas as cultivares na região de Piracicaba.

As plantas observadas foram de porte médio com cinco anos de idade, plantados em 1969, enxertadas sobre a cultivar 'Coquinho', pertencentes ao pomar da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Os dados de florescimento e frutificação correspondeu ao período produtivo de 1974. No estudo do florescimento foi verificado que a cultivar 'Haden' possui um número menor de flores hermafroditas que a cultivar 'Extrema', enquanto que naquela cultivar o número de botões foi superior. O número de flores masculinas não diferiram entre as cultivares. Foi estudado o fenômeno do florescimento no mês de agosto por ser o mais ativo nas condições de Piracicaba.

No estudo de frutificação foi observado que o número maior de frutos iniciais e finais por panícula e por planta correspondeu a cultivar 'Extrema'. Também foi verificado na cultivar 'Haden' que a maior queda dos frutos nos primeiros estágios de desenvolvimento ocorria no primeiro mês após a florada.

## 2 - INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica*, L.) é uma espécie da família *Anacardeaceae*, originária da Índia. Tem sido registrado o seu cultivo nesse país há mais de 4.000 anos e atualmente são conhecidas aproximadamente 1.000 cultivares (MUKHERJEE, 1953).

A manga é uma das frutas que se encontra entre as primeiras colocadas dentro do grupo das fruteiras tropicais em termos de produção e expansão. É muito apreciada pela suculência, sabor exótico e o aroma delicado que possui. Calcula-se hoje que a produção de manga no mundo está em torno de 9,5 milhões de toneladas (SUBRAMANYAN *et alii*, 1975).

No Brasil, a produção calculada para o ano de 1973 foi em torno de 2.000 toneladas (I.B.G.E., 1974).

Neste país a mangueira foi introduzida pelos portugueses que vieram do continente africano no século XVI, onde encontrou ótimas condições ecológicas para o seu desenvolvimento (SIMÃO, 1960).

O seu estudo e melhoramento tem despertado interesse dentro da fruticultura devido o seu fruto ser apreciado em forma natural e possuindo também excelentes condições para a industrialização.

Hoje, o mercado consumidor conta com cultivares selecionados de alta qualidade, porém, na maioria dos casos, com problemas ligados à produtividade. Diversos países produtores de manga como a Índia, Estados Unidos, Israel, África do Sul, Brasil e alguns países da América Central que têm interesse nesta cultura, estão dedicando esforços no sentido de esclarecer problemas que ocasionam baixas colheitas nesta espécie.

Sendo a mangueira uma cultura muito importante para os habitantes dos trópicos, calcula-se que ocupa o primeiro lugar em importância, assim como a pera e a maçã para os países de clima temperado (RUEHLE, 1955).

No Estado de São Paulo foram estabelecidas numerosas plantações nos últimos anos, porém, o baixo rendimento obtido especialmente na cultivar 'Haden', tem causado preocupações aos fruticultores paulistas (DONI, 1974).

Considerando que o Brasil possui condições excelentes tanto no aspecto ecológico como de mercado, uma vez superados os problemas de ordem técnica pode tornar a curto prazo, um grande produtor e exportador de manga.

O objetivo deste trabalho visa esclarecer alguns aspectos da biologia do florescimento e da frutificação desta espécie, e de alguma forma contribuir para encaminhar futuras pesquisas visando à colaborar para solucionar os problemas que causam a baixa produção da mangueira.

### 3 - REVISÃO DA LITERATURA

Segundo DECKER (1937) a mangueira floresce, no Estado de São Paulo, a partir da segunda quinzena de julho até fins de agosto ou começo de setembro. Há árvores que florescem duas e até três vezes ao ano. As flores são brancas ou levemente róseas, polígamas e reunidas em grupos numerosos. Há cultivares que possuem mais da metade das suas flores do sexo masculino, ao passo que outras possuem tantas flores hemafroditas que o seu número importa em 60 a 75% da totalidade das flores. Cada inflorescência é constituída de 2.500 até 4.000 flores.

LUTZ (s/d) estudando as flores da mangueira, verificou que estas estão agrupadas em panículas com ramificações múltiplas de 10 a 15 ramificações secundárias, cônicas, verdes ou róseas, podendo cada panícula reunir de 100 a 3.000 flores. Em determinadas plantas, o número de flores hemafroditas é muito elevado, enquanto que em outras o seu número é bastante baixo.

SEN e MALLIK (1941) em estudos citológicos, demonstraram que sob condições ambientais de Sabour (Índia), a diferenciação dos botões florais ocorria durante o mês de outubro e nos primeiros dias de novembro.

MUSTARD e LINGH (1946) verificaram que a diferenciação floral ocorria um pouco antes de fins de outubro para as cultivares 'Harden', 'Brooks', 'Cambodiana' e uma proveniente de pé franco.

MUKHERJEE (1953) verificou que embora as plantas possam florescer no segundo ano após a enxertia, a maioria das plantas enxertadas não florescem até o quarto ano, sendo a época e a duração do florescimento variáveis conforme a cultivar, condições climáticas e edáficas. Algumas cultivares florescem uma vez por ano, enquanto que outras, duas a três vezes. Há cultivares que desenvolvem todas suas flores nos primeiros dez dias após a abertura do primeiro botão floral, enquanto outras necessitam de várias semanas ou meses, apesar disso a máxima incidência ocorre entre às 8:00 horas e o meio dia.

SINGH (1954) trabalhando com duas plantas de vinte anos de idade das cultivares 'Dashehari' e 'Langra', verificou que a primeira teve 1.212 flores por panícula, 30,6% hemafroditas; na segunda 1.062 flores, 69,8% hemafroditas. O número maior de flores em geral ocorre no terço inferior da panícula, enquanto que a porcentagem maior de flores hamafroditas foi constatada no terço superior. As flores abriram-se das 4:00 às 7:00 horas. A polinização é realizada principalmente por abelhas de gênero *Melipona* e por mosca (*Musca doméstica* L.) em horas do meio dia e em ordem de importância.

SINGH (1954) constatou que a polinização cruzada é principalmente efetuada por moscas. Neste estudo, 41% das flores foram polinizadas dentro das 48 horas após a abertura das flores. Enquanto que o resto não foi polinizada.

RUEHLE e BRUCE (1955) verificaram que o crescimento da mangueira ocorre em ciclos vegetativos e tem lugar principalmente nos meses da primavera e verão, onde podem desenvolver até duas ou três brotações. As inflorescências não aparecem sobre todos os ramos ao mesmo tempo. Se os frutos não se fixarem na primeira florada, uma segunda e ainda uma terceira floração poderá ocorrer. O número de flores por panícula varia de uns centos a mais de 7.000, podendo ser estas estaminadas ou perfeitas. As flores perfeitas tendem a produzir-se em maior número sobre a porção terminal da panícula. Os frutos variam em tamanho, cor, forma e outros caracteres, podendo atingir tamanhos até mais de 25 cm de comprimento e o peso desde algumas gramas até mais de três kg.

BAJWA *et alii* (1956) verificaram que as panículas terminais e axilares frutificaram em 16% dos ramos maduros e algumas panículas axilares na ponta dos brotos sobre ramos velhos. As panículas axilares produziram flores normais. Estas observações sugerem que o problema da frutificação bienal pode ser solucionada em alguma forma, forçando à planta a produzirem panículas axilares, através de mudanças fisiológicas.

SINGH e SINGH (1956) verificaram que com a eliminação de gemas terminais, e com isso o seu efeito inibidor, todas as plantas não mostraram formação de brotos frutíferos axiliares. As observações

confirmaram que existe um hormônio responsável pela mudança de um ramo vegetativo em um outro de frutificação.

ROY *et alii* (1956) verificaram que o número de panícula - as numa árvore adulta varia com as cultivares, em plantas adultas, chegando até 4.000 . A distribuição de flores perfeitas ou estaminadas varia com as condições climáticas, tipo de solo e de um ano para outro, chegando seu número em muitos casos a 3.000 flores. O rompimento máximo das anteras ocorre entre às 9:00 e às 12:00 horas.

SIMÃO (1957) verificou que são inúmeros os fatores determinantes da queda dos frutos e das flores das árvores frutíferas, entre outros: falta ou excesso de umidade, ação dos ventos, mudanças bruscas das condições climáticas, fatores hereditários, solos impróprios , cargas excessivas, plantas de primeira floração, ataque de pragas e doenças, falta de polinização, falta de afinidade da enxertia e ausência de luz.

Segundo SIMÃO (1958) a baixa frutificação que apresentam muitas cultivares pode ser explicada pela baixa porcentagem de flores férteis em relação às masculinas e ao grande número de botões que não chegam a abrir-se. A cultivar 'Itamaracá Primavera' , de ótima produtividade na região de origem, apresenta baixíssima porcentagem de fertilidade em nosso meio, o que a torna, aliás de pouca possibilidade de cultura econômica em São Paulo.

MAJUNDER e MUKHERJEE (1961) verificaram que a maior porcentagem de flores hermafroditas foi encontrada na orientação norte da planta e a menor, na exposição leste. Na panícula a parte superior produz mais flores hermafroditas, praticamente todas elas encontram-se

nesta parte na cultivar 'Hinsangar'. A porcentagem de flores perfeitas aumentou com a idade das plantas. Houve grande número de flores perfeitas na segunda florada comparada com a primeira, e nas panículas situadas sobre ramos secundários ou terciários que nas inflorescências terminais.

JAWANDA e SINGH (1961) estudando as panículas da mangueira, observaram que na periferia das árvores emergiam mais cedo e atingiam maior tamanho que aquelas que nasciam dos ramos interiores, no entanto o seu desenvolvimento foi mais lento. A porcentagem mínima de flores perfeitas em cinco cultivares foi 72%. Esta porcentagem foi caindo com o período de floração. Ao redor de 75% das flores, masculinas e hermafroditas abriram ao redor das 10:00 horas. O número médio de frutas que pegaram por panícula foi 28,8. Deste número só 0,4 chegaram até a maturação. O nível de frutos caídos foi maior no primeiro mês após a florada. Em todas as observações foram verificadas consideráveis diferenças varietais.

CAMPBELL (1962) trabalhando com cultivares poliembriônicas, verificou que estas produziram mais frutos por árvore que as cultivares monoembriônicas. As comparações de mangueira 'Haden' (monoembriônicas) com 'Saigon' (poliembriônica) foram baseadas nos pesos dos frutos por planta. A 'Haden' produziu maior rendimento em quatro dos onze anos de comparação.

SUBRAMANYAN *et alii* (1975) estudando a mangueira, verificaram que entre várias centenas de cultivares, na Índia, somente uns poucos são poliembriônicos e estes são de qualidade inferior, sendo a maioria das cultivares melhoradas de origem monoembriônica.

SINGH *et alii* (1962) realizaram trabalhos de hibridação de 676 flores autofecundadas na cultivar 'Dashehari' numa tentativa de se estudar as variações da progênie desta cultivar. No entanto, nenhuma destas flores desenvolvem além de 0,5 cm de diâmetro. Os ovários das flores de polinização aberta na mesma planta e no mesmo ano mostraram níveis de crescimento bem maiores.

NAKASONE *et alii* (1965) estudaram o comportamento bienal da mangueira cultivar 'Pirie', sob condições ecológicas do Hawaii. Verificaram que o ciclo bienal deve-se ao intervalo extremamente longo entre as fases vegetativas e o florescimento. Considerou-se dezoito meses o tempo necessário em média para o intervalo entre ambos períodos.

SIMÃO (1966) estudando as variações estacionais sobre o crescimento vegetativo e florescimento da mangueira, verificou que o Estado de São Paulo - Município de Piracicaba, a atividade vegetativa começava com o máximo de vigor no mês de agosto, permanecendo até fevereiro, com um intervalo de repouso nos meses de novembro e janeiro.

As flores foram produzidas em junho, agosto e os últimos dias de setembro a outubro, sendo a melhor época do florescimento, aquela do mês de agosto.

SUBRAMANYAN *et alii* (1975) verificaram que as plantas da mangueira são variáveis em tamanho, com crescimento em fluxos desde botões terminais. As flores nascem sobre longas panículas nas extremidades dos ramos, reunindo em cada uma delas mil flores estaminadas ou perfeitas. Somente algumas destas flores se transformam em fruto.

SIMÃO (1960) afirma que o efeito das condições ambientais sobre a cultura da mangueira se faz sentir com a maior intensidade durante os períodos de florescimento e frutificação.

GARNER *et alii* (1927) verificaram que chuvas prolongadas durante o período de florescimento danificam, tanto as flores já abertas quanto as fechadas, diminuindo em consequência da frutificação.

SIMÃO (1971) constatou que um período de muitas chuvas faz com que a planta tenha um desenvolvimento vegetativo prolongado às custas da frutificação.

SINGH *et alii* (1966) verificaram existir uma relação bem definida entre a alta temperatura e o aumento da porcentagem de flores perfeitas.

MAITI *et alii* (1971 b) verificaram que em dias curtos e com baixa temperatura durante a noite propiciam o aparecimento de muitas flores femininas.

MALLIK *et alii* (1959) observaram que a proporção de flores femininas foi significativamente aumentada com pulverizações aquosas de ácido B-naftaleno acético a 0,50% , e uma concentração de 100 ppm , sobre os botões florais.

PRASAD e PATHAK (1970) reduziram a proporção de flores masculinas por femininas da cultivar 'Kalapady' , de 20 para 14 e 9 , empregando, respectivamente, 50 e 100 ppm de ANA (Ácido Naftaleno Acético). O ANA a 200 ppm foi efetivo no aumento da porcentagem de flores perfeitas nas cultivares 'Jamardam' , 'Pasand' e 'Baneshan'.

MIN. DE AGRIC. Y PESQUERIA (1969) diz que a cultivar 'Haden' possui: 1.500 panículas por árvore, 1.200 flores por panícula, 300 flores perfeitas por panícula, 25% das flores são perfeitas e 450.000 flores por árvore.

JAWANDA e SINGH (1961) verificaram que a capacidade de produção da mangueira é dependente da idade, do estado de nutrição, e da sanidade da planta, tendo um papel secundário os caracteres varietais.

MAJUMDER e MUKHERJEE (1961) registraram uma correlação positiva entre a capacidade de produção e a porcentagem de flores hermafroditas nas cultivares 'Salfdar Pasand' e 'Kohitor'.

JEE (1963) diz que as cultivares com alta porcentagem de flores perfeitas, normalmente fixam maior número de frutos, como exemplo a cultivar 'Zill' que tem maior quantidade de flores perfeitas do que a média e produz dois a sete frutos por panícula, enquanto que a 'Edward', que tem baixa, produz um fruto por panícula.

JAWANDA e SINGH (1961) afirmam que a maior queda de frutos ocorre quando estes ainda são jovens e, provavelmente seja devido à competição.

POPENOE (1917) acha que a queda indica a necessidade da polinização das flores, pois, em alguns casos os frutos desenvolvem-se partenocarpicamente, contudo, caem ao atingirem 2,4 cm de diâmetro.

SIMÃO (1957 b) afirma que em plantas novas é comum a rejeição de frutos provenientes da primeira florada.

SIMÃO (1960) , MIN. DE AGRIC. Y PESQUERIA (1969) , concluem que as doenças fúngicas afetam à produção da mangueira, no caso do Município de Piracicaba é afetada com maior intensidade pelo *Oidium mangiferae* Bert. , sendo a Antracnose causada pelo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. um tanto menor, por incidir durante o período de florescimento e frutificação. Sendo a cultivar 'Haden' uma das mais propensas à doenças fúngicas e ataques de insetos. O oídio destrói as flores e antracnose afeta os frutos em desenvolvimento.

BAKULA e MORIN (1968) verificaram que a cultivar 'Haden' possui panículas terminais nos ramos de um ano, agrupadas em lotes de sete a doze. Também encontraram que outras panículas nasciam em ramos de dois a quatro anos no interior da copa. Os eixos das panículas são de coloração róseas inicialmente, passando a ser mais escura com a maturação. Numa mesma panícula aparecem flores perfeitas e estaminadas. Ambas as flores possuem um só estame funcional, ocorrendo a máxima expansão das pétalas ao início do dia. O processo de liberação do pólen manifesta-se pela mudança na coloração das anteras, de uma cor vermelha violácea, a uma cor de vinho escuro.

AVILAN (1971) verificou que as variações dos elementos N , P , K e Ca , dentro de um ciclo de produção da cultivar 'Kent' , é uma das causas da alternância na produção das mangueiras. Ele afirma que após uma boa colheita, os níveis dos nutrientes abaixaram até o ponto que a produção do próximo ciclo se vê afetada.

PENNOCK (1965) constatou que a mangueira deve ser plantada em regiões secas, onde é menor ataque de doenças apresentando , portanto, melhores condições à qualidade do fruto. A mangueira é pouco exigente quanto aos tipos de solos, sendo bastante resistente à se-

ca, adaptando-se bem a regiões rochosas.

SIMÃO (1960) , BUELL e HONS (1954) e RUEHLE (1952) verificaram que seria possível fazer a previsão da safra, se não ocorressem chuvas e doenças. Segundo eles, em determinados casos, a ocorrência de doenças constitui-se em fator limitante da produção.

BUELL e HONS (1954) verificaram que a presença de umidade, associada a temperatura entre 15 e 22<sup>o</sup>C , constitui condições especiais para o desenvolvimento de oídio causada pelo fungo *Oidium mangiferae* Bert. , o qual destrói as flores e os frutos. Quando a temperatura aumenta para 22<sup>o</sup> e 29<sup>o</sup>C favorece ao fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., que causa a antracnose da mangueira, prejudicando os frutos.

CHACKO *et alii* (1972) verificaram que a floração pode ser induzida por meio da aplicação de Ethrel (Etephon) nas concentrações de 200 e 2.000 ppm. Mas entre 1.000 e 2.000 ppm ocorre uma abundante defoliação.

SEN *et alii* (1962) em experiências realizadas com substâncias de crescimento, verificaram que o ácido naftaleno acético (ANA) e a hidrazida maléica (MH) , mostraram um efeito reduzido sobre a porcentagem de brotação de primórdios florais, porém, a medida que aumentaram as concentrações e o número de aplicações, o efeito foi incrementado. Tiveram efeito positivo o ANA a 50 ppm e a MH , a 50 , 500 e 5.000 ppm.

SINGH *et alii* (1962) afirmaram que somente a completa defoliação inibe o florescimento da mangueira, indicando que o estímulo da floração pode ser gerado inclusive por falhas jovens.

SRIVASTARA e BUTANI (1973) verificaram que a má formação das panículas da mangueira são produzidas pelo ataque do ácaro do botão da mangueira, *Aceria mangífera* Sayed.

FLESHTMANN *et alii* (1970) verificaram que a má formação das panículas é caracterizada pela transformação da inflorescência da mangueira, dentro de uma massa compacta de flores estéreis em plantas adultas. O fungo *Fusarium moniliiforme subglutinans* Wr. & Rg. , é considerado como o agente causador da má formação juntamente associado com o ácaro *Aceria mangífera* Sayed.

SINGH e SINGH (1956) afirma que as pulverizações com Diazinon (Basudin pó molhável) a 0,04% desde o primeiro estágio do florescimento até o final da floração aumentou consideravelmente a porcentagem do florescimento em mangueiras.

NARASIMHAN (1959) verificou que a má formação das panícu las da mangueira é devida ao ataque de gorgulhos microscópicos do gêne ro *Eriophyes* , os quais são inter e intracelulares, induzindo à célu la ao alargamento e à rápida multiplicação do tecido não diferencia do. A eliminação sistemática das panículas afetadas, assim como as plantas atacadas por vários anos consecutivos, podem constituir a forma de erradicação do mal.

DESAI *et alii* (1962) verificaram que a má formação das pa nículas da mangueira é causada pelo gorgulho *Eriophyes* , que ataca o tecido meristemático. Pulverizações com Folidol 0,1% e Ekatin 0,1% foram testados depois de eliminar as panículas afetadas, através da poda a 30 cm abaixo do ponto de união com a panícula, obteve-se 99% de controle da doença.

SINGH *et alii* (1962) verificaram que três espécies de gorgulhos, *Aceria mangífera* Sayed. , *Typhladromes asiaticus* e *Tyrophogus castellani* causam a má formação das panículas de mangueira, mas não é conhecida até o presente se estas espécies são as causadoras da doença ou apenas transmissoras de alguns vírus.

SCHLOSSER (1971) observou que a maioria das 32 cultivares testadas em 1957 a 1959 e das 45 cultivares em 1961 a 1968 , são susceptíveis à má formação das panículas de mangueira, apenas com alguma resistência para a cultivar 'Langra'.

MAJUMDER *et alii* (1970) verificaram que o tratamento com ANA (Ácido Naftaleno Acético) a 100 ppm e 200 ppm controlaram a má formação, sendo a melhor resposta a 200 ppm. Todas as panículas tratadas tiveram uma ótima frutificação. Considerando que uma única pulverização com ANA , pode controlar o mal, que é originado por um desequilíbrio de auxina nos brotos.

BINDRA e BAKHETIA (1971) verificaram que a má formação das panículas não se deve a desequilíbrio nutricional, nem ao ataque de ácaros inoculados na ocasião. Eles indicaram que o patógeno era transmitido pela enxertia, e que podas isoladas das panículas afetadas, acompanhadas de pulverizações com acaricidas e fungicidas, reduziu a incidência da má formação.

#### 4 - MATERIAL E MÉTODOS

##### 4.1 - LOCALIZAÇÃO

O experimento foi executado no pomar de mangueira do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo. O local está situado a uma altitude de 560,00 m. do nível do mar, tendo como coordenadas geográficas, 22°42' de latitude sul e 47°38' de longitude oeste, conforme o Instituto Geográfico do Estado de São Paulo.

O clima pertence ao tipo mesotérmico Cwa, caracterizado por inverno seco, em que o total de precipitação do mês mais seco não ultrapassa a 30 mm, a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C, e a do mês mais quente, superior a 22°C, segundo a classificação de KOPPEN.

O solo pertence ao Grande Grupo Latossol, Série Luiz de Queiroz. A topografia é uniforme com ligeiro declive, boa profundidade, boa drenagem e um pH em torno de 5,5 , segundo RANZANI (1966).

#### 4.2 - CULTIVARES

As plantas utilizadas neste experimento foram das cultivares 'Haden' e a 'Extrema', ambas enxertadas sobre a cultivar 'Coquinho'.

A cultivar 'Haden' segundo SIMÃO (1955) é originária da Flórida, proveniente de uma semente da cultivar 'Mulgoba'.

O fruto é grande, de forma ovalado-cordiforme , pesando de 420 a 540 g. Tendo 12 cm de comprimento, 11 cm de largura e 9 cm de espessura, cor amarela rosada, polpa firme, com poucas fibras finas.

As panículas são vermelhas, eretas, com 40 cm de comprimento, raque com 1 cm de diâmetro e 25 cm de largura na base, flores aglomeradas variando o seu número entre 2.144 a 4.457 .

A árvore é de porte médio e crescimento lento.

O fruto é grande de forma ovalado-uniforme, pesando de 250 a 410 g , tendo 8,9 cm de comprimento, 7,5 cm de largura e 8,9 cm de espessura ; casca fina resistente à pressão ; cor amarela clara, com pontuações verdes ; polpa aquosa sem fibras.

As panículas são verde-amareladas, com muitos pelos, eretas com 36 cm de comprimento e 30 cm de largura na base ; diâmetro da

raque na base igual a 0,9 cm ; flores isoladas, variando o seu número entre 1,775 a 4,189 .

A árvore é de porte ereto e crescimento vigoroso.

As plantas estudadas neste trabalho pertencem a um pomar plantado em 1969 , apresentando um desenvolvimento normal na ocasião do experimento. O espaçamento adaptado entre as plantas foi de 10 x 10 m.

#### 4.3 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os delineamentos utilizados nos ensaios foram os blocos casualizados e o esquema fatorial  $2 \times 4 \times 3$  . No primeiro foram obtidas as seguintes determinações: Número de panículas normais por exposição, em ambas as cultivares ; número de panículas mal formadas por exposição também em ambas as cultivares ; queda de frutos no primeiro mês após a florada na 'Haden' ; produção final por exposição em ambas as cultivares. As exposições Norte , Sul , Leste e Oeste foram consideradas como tratamentos; cada planta foi considerada como um bloco e o número de repetições foi cinco na cultivar 'Haden' e quatro na cultivar 'Extrema'. Na queda dos frutos os diferentes diâmetros: de 0 a 0,5 ; 0,6 a 1,0 ; 1,1 a 1,5 e maior que 1,5 foram considerados como tratamentos.

Com o esquema fatorial  $2 \times 4 \times 3$  foram comparadas as duas cultivares no que se refere à floração, as quatro partes em que foi dividida a panícula (base, mediana inferior, mediana superior e â-

pice) e os três tipos de flores em cada panícula (hermafroditas, estaminadas e botões).

#### 4.4 - COLETA DE DADOS

Os dados obtidos neste experimento foram da produção de panículas normais e mal formadas, produção inicial e final de frutos em ambas as cultivares. A queda inicial de frutos foi contada na cultivar 'Haden', não foi possível a contagem na cultivar 'Extrema' devido a chuva ocorrida na ocasião arrastando os frutos que se encontravam no chão. Cada planta foi considerada uma repetição, sendo utilizadas cinco plantas da cultivar 'Haden' e somente quatro plantas da 'Extrema' por encontrar-se esta última em menor número no pomar. Os dados de tipos de flores em cada parte da panícula foram anotados de dez panículas por planta, sendo utilizadas três plantas em cada cultivar.

Os dados relativos à produção de panículas foram coletados ao final do mês de agosto de 1974 ; a planta foi dividida por bambus de 5 m. de comprimento em quatro partes iguais de acordo com as exposições: Norte, Sul, Leste e Oeste. A mesma metodologia foi empregada para a contagem final dos frutos. As contagens foram feitas com o auxílio de um aparelho acumulador de cifras (registrador manual) que indicava o total das contagens por exposição.

Para o cômputo das flores, foram marcadas as trinta panículas em cada cultivar, sendo dez o número de panículas por planta, escolhendo-se para o efeito aquelas cujas flores ainda não se abriram.

Diariamente a medida que as flores iam-se abrindo, estas eram identificadas de acordo ao tipo e a posição na panícula para posteriormente serem registradas e eliminadas com uma pinça.

Um mês após a contagem das flores foram anotados os frutos que fixaram por panículas, as mesmas panículas marcadas anteriormente para a contagem das flores foram utilizadas. Esta frutificação inicial foi computada com o registrador manual. Para se ter uma idéia do tipo de frutos que caíam com maior intensidade, os frutos caídos foram classificados de acordo com o diâmetro.

Para a contagem dos frutos que caíram no primeiro mês após o florescimento, o solo foi capinado embaixo das árvores e varridas, para posteriormente, à medida que os frutos caíssem, serem recolhidos e anotados por planta. Esta operação começou depois de vinte dias da contagem das flores e diariamente foram recolhidos os frutos do chão durante um período de quinze dias.

Para determinar a produção final por panícula foram anotados todos os frutos que ficaram nas trinta panículas de cada cultivar até o ponto de vez. Para determinar a produção final por planta em ambas as cultivares foram marcadas novamente as exposições e registrados os frutos. Estas contagens de frutificação final foram realizadas na primeira quinzena do mês de dezembro de 1974.

#### 4.5 - ANÁLISE DE DADOS

Os dados de produção de panículas normais e mal formadas, produção final assim como a queda inicial dos frutos foram transformados em  $\sqrt{x}$  para uniformizar a variância, sendo  $x$  o valor em número das contagens para cada caso.

Para comparar as médias dos tratamentos foi utilizado o Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade em todos os casos.

Na contagem de flores de acordo ao tipo (hermafroditas, estaminadas e botões) foram calculadas as porcentagens destas em ambas as cultivares para estimar melhor o fenômeno do florescimento.

No esquema fatorial  $2 \times 4 \times 3$  para a análise da variância os dados originais não foram transformados. Para desdobrar as interações dos F significativos foi utilizado também o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Somente foram desdobradas as interações duplas que foram significativas, enquanto que a interação tripla por ser de pouco valor informativo, não foi desdobrada.

5 - RESULTADOS

TABELA 1 - Número de panículas normais por exposição na cultivar 'Haden' em cinco plantas.

Exposições	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	Média
Norte	132	203	233	154	111	166,6
Sul	141	105	93	69	60	93,6
Leste	96	202	167	68	115	129,6
Oeste	152	215	191	93	79	146,0
Total	521	725	684	384	365	535,8

Análise da Variância da Tabela 1

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	27,77	9,25	4,32 *
Blocos	4	51,33	12,83	
Resíduo	12	25,72	2,14	
Total	19	104,82		

Coefficiente de Variação = 12,87%

Comparação de médias:

Norte = 12,78

Sul = 9,55

Leste = 11,17

Oeste = 11,86

D.m.s. = 2,74 pelo teste de Tukey ao nível de  
5% de probabilidade

TABELA 2 - Número de panículas mal formadas por exposição na cultivar 'Haden' em cinco plantas.

Exposição	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	Média
Norte	95	139	12	22	4	54,4
Sul	11	14	1	4	0	6,0
Leste	41	68	32	35	1	35,4
Oeste	39	75	2	11	0	25,4
Total	186	296	47	72	5	121,2

Análise da Variância da Tabela 2

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	49,79	16,59	3,29
Blocos	4	93,17	23,29	
Resíduo	12	60,43	5,03	
Total	19	204,39		

Coefficiente de Variação = 49,8%

TABELA 3 - Número de panículas normais por exposição na cultivar 'Extrema' em quatro plantas.

Exposição	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	Média
Norte	215	298	152	197	215,5
Sul	180	122	129	102	133,2
Leste	225	141	135	148	162,2
Oeste	202	102	165	175	161,0
Total	822	663	581	622	672,0

Análise da Variância da Tabela 3

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	19,8	6,6	2,82
Blocos	3	12,5	4,1	
Resíduo	9	21,1	2,34	
Total	15	57,4		

Coeficiente de Variação = 11,8%

TABELA 4 - Número de panículas mal formadas por exposição na cultivar 'Extrema' em quatro plantas

Exposições	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	Média
Norte	2	5	2	3	3,00
Sul	2	3	3	6	3,50
Leste	5	1	5	0	2,75
Oeste	3	0	3	4	2,50
Total	12	9	13	13	11,75

Análise da Variância da Tabela 4

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	0,22	0,07	0,16
Blocos	3	0,30	0,10	
Resíduo	9	3,87	0,43	
Total	15	4,39		

Coeficiente de Variação = 39,4%

TABELA 5 - Contagem de flores nas cultivares 'Haden' e 'Extrema'.

Dados médios de dez panículas por plantas

Partes da Panícula		'Haden'				'Extrema'			
		1. <sup>a</sup> Pa- nícula	2. <sup>a</sup> Pa- nícula	3. <sup>a</sup> Pa- nícula	Média	1. <sup>a</sup> Pa- nícula	2. <sup>a</sup> Pa- nícula	3. <sup>a</sup> Pa- nícula	Média
Base	H	71,9	74,1	57,1	67,7	137,8	167,4	115,0	140,0
	E	172,1	175,3	153,8	167,0	59,1	57,8	54,1	57,0
	B	492,3	459,7	454,7	468,9	164,7	212,0	254,1	210,2
Mediana Inferior	H	142,2	169,7	157,0	156,3	172,5	174,0	151,4	165,9
	E	52,0	49,9	57,4	53,1	44,6	48,7	54,3	49,2
	B	508,8	275,3	538,6	440,8	205,4	210,3	204,3	206,6
Mediana Superior	H	123,7	117,3	140,7	127,2	205,2	211,7	171,9	196,2
	E	23,8	42,5	45,1	37,1	51,7	56,6	48,5	52,2
	B	248,8	207,2	200,1	218,7	102,4	185,9	105,6	131,3
Ápice	H	61,7	68,6	68,3	66,2	116,7	178,9	85,3	126,9
	E	6,7	9,5	6,4	7,5	11,0	11,9	10,8	11,2
	B	100,2	153,8	156,4	136,8	66,6	77,0	55,2	66,2

H = Hermafroditas

E = Estaminadas

B = Botões

Análise da Variância da Tabela 5

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Cultivar (A)	1	35.613,37	35.613,37	26,89 *
Parte da Panícula (B)	3	156.870,78	52.290,26	39,48 *
Tipos de Flores (C)	2	394.510,10	197.255,05	148,94 *
A x B	3	34.339,39	11.446,46	8,64 *
A x C	2	143.273,10	71.636,55	54,09 *
B x C	6	139.708,87	23.284,81	17,58 *
A x B x C	6	27.337,04	4.556,17	3,44 *
Resíduo	48	63.570,30	1.324,38	
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>995.222,97</b>		

Comparação de médias

D.m.s. pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A = 17,27

A x B = 45,73

B = 32,33

A x C = 35,94

C = 25,43

B x C = 64,74

Coefficiente de Variação = 25,98%

TABELA 6 - Comparação do florescimento nas cultivares 'Haden' e 'Extrema'

Resultados	'Haden'	'Extrema'
Porcentagem de Hermafroditas	21,40%	44,51%
Porcentagem de Estaminadas	13,60%	12,00%
Porcentagem de Botões	64,80%	43,49%
Média de flores por panícula	1.947,23	1.413,46
Média de flores hermafroditas por panícula	417,40	629,20
Porcentagem de Hermafroditas na Base	3,47%	9,90%
Porcentagem de Hermafroditas na Mediana Inferior	8,02%	11,73%
Porcentagem de Hermafroditas na Mediana Superior	6,53%	13,88%
Porcentagem de Hermafroditas no Ápice	3,39%	8,97%

TABELA 7 - Número de frutos caídos no chão de acordo ao tamanho no cultivar 'Haden' em cinco plantas

Diâmetro em cm.	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	Média
0,0 - 0,5	156	216	269	135	258	206,8
0,6 - 1,0	55	63	33	38	46	47,0
1,1 - 1,5	23	33	35	23	21	27,0
Maior que 1,5	7	15	11	5	7	9,0
Total	241	327	248	201	332	289,8

Análise da Variância da Tabela 7

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	4	9,39	2,34	86,46 *
Blocos	3	360,59	120,19	
Resíduo	12	16,73	1,39	
Total				

Coefficiente de Variação = 16,07%

Comparação de médias

0,0 a 0,5 = 12,24  
 0,6 a 1,0 = 6,80  
 1,1 a 1,5 = 2,93  
 maior que 1,5 = 2,93

D.m.s. pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi igual a 2,86

TABELA 8 - Produção inicial e final de frutos de trinta panículas nas Cultivares 'Haden' e 'Extrema'.

(Dez panículas por planta):

Três Plantas na Cultivar 'Haden'						Três Plantas na Cultivar 'Extrema'					
I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
176	- 1	122	- 2	106	- 0	116	- 1	278	- 2	180	- 1
215	- 0	148	- 0	119	- 0	205	- 2	215	- 1	169	- 1
106	- 1	217	- 2	221	- 1	232	- 3	160	- 0	122	- 0
285	- 2	118	- 1	131	- 2	215	- 2	214	- 2	130	- 2
89	- 0	99	- 0	114	- 1	148	- 1	149	- 1	146	- 1
142	- 0	130	- 1	146	- 1	145	- 2	106	- 2	170	- 2
131	- 1	148	- 1	130	- 0	192	- 2	275	- 3	162	- 1
116	- 1	114	- 0	96	- 0	243	- 3	211	- 2	143	- 1
88	- 2	123	- 2	79	- 0	159	- 1	177	- 1	126	- 0
120	- 0	202	- 1	88	- 1	140	- 1	201	- 1	148	- 2

Médias (\*)

Para a cultivar 'Haden' : Inicial por panícula = 137,30 frutos  
Final por panícula = 0,86 frutos

Para a cultivar 'Extrema' : Inicial por panícula = 175,90 frutos  
Final por panícula = 1,46 frutos

(\*) As médias foram tiradas das trinta panículas em cada cultivar.

TABELA 9 - Produção final de cinco plantas por exposição na cultivar 'Haden'

Exposição	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	Média
Norte	25	15	13	11	50	22,8
Sul	16	4	21	29	47	23,4
Leste	4	8	22	18	26	15,6
Oeste	1	18	14	28	58	23,8
Total	46	35	70	86	171	85,6

Análise da Variância do Tabela 9

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	2,13	0,71	0,46
Blocos	4	33,91	0,47	
Resíduo	12	18,33	1,52	
Total	19	54,39		

Coefficiente de Variação = 28,6%

TABELA 10 - Produção final de quatro plantas por exposição na cultivar 'Extrema'

Exposições	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	Média
Norte	125	142	96	146	127,2
Sul	45	60	52	72	57,2
Leste	82	75	78	96	82,8
Oeste	80	88	101	108	94,2
Total	332	365	327	422	361,5

Análise da Variância da Tabela 10

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	28,65	9,55	21,7 *
Blocos	3	4,39	1,46	
Resíduo	9	3,96	0,44	
Total	15	37,00		

Coeficiente de Variação = 16,0%

Comparação de médias:

Norte = 11,24

Sul = 7,53

Leste = 9,08

Oeste = 9,68

D.m.s. pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi igual a 1,62 .

## 6 - DISCUSSÃO

### 6.1 - PANÍCULAS

Iniciou-se as observações sobre as panículas de mangueiras 'Haden' e 'Extrema' quanto as possíveis influências das faces de exposições, identificando as flores que se desenvolveram normalmente e aquelas que sofreram mal formações. Estas observações visam conhecer o comportamento biológico das panículas que possa ser utilizado, por exemplo, no melhoramento desta espécie vegetal.

De acordo com as Tabelas 1 e 3 , no que se refere ao número de panículas normais nas cultivares 'Haden' e 'Extrema', encon-trou-se em média 535,8 panículas normais na primeira e 672 panículas na segunda. Estes números podem ser considerados satisfatórios, já que as plantas em estudo não tem idade suficiente para o máximo de de-

envolvimento, pois, segundo ROY *et alii* (1956) , o número de panículas aumenta de acordo com a idade das plantas.

A 'Extrema' apresentou maior número de panículas normais, bem como menor oscilação quanto a média entre plantas. Em ambas cultivares, a florada foi intensa, fato que concorda com as observações feitas por SIMÃO (1966) , que afirma que o máximo de florescimento ocorre no mês de agosto, para as condições ecológicas de Piracicaba (SP).

Para a cultivar 'Haden' houve influência da exposição Norte confirmando as observações feitas por SANTOS, PETTA e SIMÃO (1960) , que verificaram que nas faces Norte e Oeste há maior número de panículas que nas outras e concluem ser a radiação solar o único fator variável dentro do micro ambiente de cada árvore. Porém, os ventos frios do Sul podem ter influenciado na formação das panículas, conforme SIMÃO (1960) atribue ao clima (e por tanto, o vento) ser uns dos fatores que mais influem no florescimento da mangueira. Por outro lado, o caráter genético também pode influir na maior ou menor susceptibilidade às exposições, pois, para a cultivar 'Extrema' não apresentou diferenças significativas no número de panículas quanto as exposições, embora apresentasse maior quantidade de panículas na face Norte.

Os coeficientes de variação, 12,8% para a 'Haden' e 11,8% para 'Extrema', indicam a precisão do experimento, em se considerando que são plantas perenes e em condições de campo estes valores são considerados satisfatórios.

Verificou-se um grande número de panículas mal formadas na cultivar 'Haden' (Tabela 2) , obtendo-se 18,44% de panículas mal formadas, existindo também muita variabilidade de planta para planta.

## 6.2 - TIPOS DE FLORES

Nas Tabelas 5 e 6 , estão os resultados das análises de flores hermafroditas, as estaminadas e os botões das panículas que apareceram no mês de agosto.

Segundo os resultados obtidos, encontrou-se um número maior de flores férteis na 'Extrema', que expresso em porcentagem atingiu 44,5% do total de flores contra 21,4% para a cultivar 'Haden'. A cultivar 'Extrema' já havia sido assinalada como uma das mais férteis, cerca de 34,03% por SIMÃO (1960).

A porcentagem de flores hermafroditas encontrados na 'Haden' está em concordância com o MIN. DE AGRIC. y PESQUERIA (1969), porém, diferindo do resultado encontrado por OONI (1974) que registrou 11,28% .

O número de flores masculinas assim como o de botões es tão próximos aos resultados obtidos por OONI (1974). No presente en saio foi registrado 13,6% de flores masculinas e 64,8% de botões , contra 19,2% de flores masculinas e 69,5% de botões, encontrados por OONI (1974). Pode-se notar um elevado número de botões na 'Haden' , fato que é comum em quase todas as cultivares, como pode ser constatada também na 'Extrema', onde atingiu um valor de 43,4% do total de flores emitidas por panícula. O número de botões encontrados na 'Haden' é significativamente superior aos de flores masculinas e hermafroditas, resultado que confirmam aqueles encontrados nos experimentos conduzidos por OONI (1974) na cultivar 'Haden'.

Conforme a Tabela 4, na cultivar 'Extrema', o aparecimento deste fenômeno atingiu apenas 1,71% do total de panículas emitidas e a variação de planta para planta foi pequena. Isto mostra a grande influência das cultivares na susceptibilidade às mal formações das panículas, já que não houve diferenças significativas às exposições. Quanto às possíveis causas do aparecimento deste fenômeno são diversas as opiniões a respeito. SRIVASTARA (1973) afirma que a causa é devida ao ataque de ácaros ao botão floral, fato que concorda com outros autores, como FLECHTMANN *et alii* (1970) que atribuem ao ácaro *Aceria mangifera*, associado ao fungo *Fusarium moniliforme subglutinans*. Para NARASIMHAN (1959) e DESAI *et alii* (1962), o ácaro *Eriophyes* é o causador das mal formações. Já MAJUNDER *et alii* (1970) atribuem a causa deste fenômeno ao desequilíbrio do ANA (ácido naftaleno acético). Pelas observações feitas na ocasião em nosso trabalho concordamos com que a causa da mal formação seja devida ao desequilíbrio de auxinas. Podemos salientar que o fenômeno do florescimento foi mais uniforme na cultivar 'Extrema' que na 'Haden' no que se refere às exposições. Nesta última notou-se uma marcada ausência de panículas no setor Sul, isto porque as plantas de 'Haden' formam um contorno no pomar, enquanto que as plantas de 'Extrema' estão espalhadas pelo pomar a uma densidade constante, com menor possibilidade de serem afetadas pelos ventos Sul.

Na comparação entre as duas cultivares, não houve diferenças significativas entre o número médio de panículas, porém, o número de panículas mal formadas foi bem superior na 'Haden'.

O número de flores foi maior na base e no terço médio inferior da panícula, decrescendo nas outras partes. SIMÃO (1960) já havia encontrado resultados semelhantes e atribue o fato às ramificações secundárias mais longas e numerosas na base e no terço médio inferior do que nas outras partes da panícula.

O número de cada tipo de flor por panícula diferiu entre si, sendo maior o número de botões, seguido das flores hermafroditas e por último das flores masculinas. Verificou-se também uma diferença significativa entre o número de botões de ambas cultivares, sendo maior na 'Haden'. O número de flores hermafroditas foi maior na cultivar 'Extrema', sendo a diferença significativa entre ambas as cultivares. Para as flores masculinas não houve diferença significativa. Quando relacionadas com outros tipos de flores, verificou-se que as flores hermafroditas estão localizadas nas partes medianas superior e ápice e o número de botões diminuem da base para o ápice da panícula. Resultados idênticos também foram obtidos por RUEHLE e BRUCE (1955); SIMÃO (1960); MAJUNDER e MURHERJEE (1961); POPENOE (1917) e DONI (1974).

As flores masculinas se concentram mais na base da panícula decrescendo para o ápice, resultados que diferem aos obtidos por DONI (1974). Esta autora verificou que o número de flores masculinas diminuía a partir da mediana superior, ápice, base e mediana inferior nesta ordem.

No entanto SIMÃO (1960) afirma que, se houver exceção nos resultados obtidos no florescimento da mangueira, isto deve ser considerado normal, tratando-se de um fenômeno biológico ROY *et*

*alii* (1956) também afirma que o número de panículas assim como a distribuição de sexos das flores varia com as condições climáticas, tipo de solo e de um ano para outro.

### 6.3 - PRODUÇÃO DE FRUTOS

Conforme a Tabela 7 , verificou-se uma queda abundante de frutos desde os primeiros estágios até o ponto de colheita. Segundo os resultados obtidos na cultivar 'Haden', notou-se uma queda considerável no primeiro mês após o florescimento, verificando-se que os frutos de 0,1 a 0,5 cm foram os mais abundantes. A medida que os frutos desenvolviam, a queda iam diminuindo. POPENOE (1917) verificou fenômeno idêntico e atribue à baixa polinização das flores, pois , em alguns casos os frutos se desenvolviam partenocarpicamente, porém, caíam ao 2,4 cm de diâmetro, este fato foi comprovado pela ausência de sementes nos frutos abertos na ocasião. A queda dos frutos nos estágios iniciais pode ser devida também à competição segundo JAWANDA e SINGH (1961). Por outro lado as doenças fúngicas afetam consideravelmente a frutificação, provocando a queda dos frutos, principalmente nos estágios iniciais, fato constatado por vários autores como RUEHLE (1952) ; BUELL e HONS (1954) ; SIMÃO (1960) ; JAWANDA e SINGH (1961) e MIN. de AGRIC. Y PESQUERIA (1969) . JAWANDA e SINGH (1961) verificaram que de 28,8 frutos iniciais por panículas, apenas 0,4 chegaram até a colheita. Eles verificaram que, após os frutos atingirem diâmetros superiores a 1,5 cm., a queda ocorrida era insignificante e na

maioria das vezes ocorria somente por ação dos ventos ou alguma outra forma de ação mecânica, mas não por rejeição da própria planta, fato que concordamos plenamente.

De acordo com a Tabela 8, verificou-se maior número de frutos fixados por panícula, desde o florescimento, até o ponto de colheita, na cultivar 'Extrema'. Pode-se atribuir este fato à maior porcentagem de flores hermafroditas e menor susceptibilidade às doenças fúngicas desta cultivar. A fixação inicial dos frutos foi 137,3 frutos por panícula na 'Haden' e 175,9 frutos por panícula na 'Extrema'. A média por panícula até o ponto de colheita foi de 0,86 frutos na 'Haden' e 1,46 frutos para a 'Extrema'. Os estágios iniciais de frutificação não foram afetados pelas chuvas devido a sua ausência nos meses de agosto e setembro. Mas, a estiagem durante os períodos iniciais da frutificação provocou uma derrubada de frutos por parte da própria planta.

Porém, a capacidade de fixação de frutos por parte da planta varia também segundo as cultivares, além das condições ambientais.

YEE (1963) verificou que a cultivar 'Zill' fixa em média dois a sete frutos por panícula, enquanto que a 'Edward' fixa apenas um fruto. JAWANDA e SINGH (1961) verificaram que em média a mangueira fixa 0,4 frutos por panícula. SIMÃO (1960) obteve resultados que mostram que a 'Extrema' fixa em média 1,2 frutos por panícula ao final de colheita, e que de um conjunto de onze cultivares durante dois anos seguidos, houve variação de um a quatro frutos por panícula, valores estes que não estão muito além dos encontrados

em nosso estudo, obtendo-se na ocasião 0,86 frutos por panícula na 'Haden' e 1,46 frutos na cultivar 'Extrema'.

A partir do mês de outubro, as precipitações aumentaram, paralelamente à elevação da temperatura, favorecendo à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) que afeta mais a 'Haden' que a 'Extrema'. Este fato foi constatado por BUELL e HONS (1954); SIMÃO (1960) e JAWANDA e SINGH (1961).

#### 6.4 - PRODUÇÃO FINAL POR EXPOSIÇÃO

As produções finais em ambas as cultivares diferiram grandemente (Tabelas 9 e 10), sendo a 'Extrema' mais produtiva que registrou em média 361,5 frutos por planta contra 85,6 frutos por planta na 'Haden'. A variação na produção de frutos de uma planta para outra foi maior na cultivar 'Haden' e mais uniforme na 'Extrema'. Este fato pode ser explicado pelo grande número de panículas mal formadas na 'Haden', ocasionando uma queda na produção final, já que estas panículas mal formadas não produziram fruto algum.

Na cultivar 'Haden' a produção de frutos foi afetada pela exposição, registrando a máxima produção na exposição Norte e a mínima na Sul. Resultados idênticos foram obtidos por SIMÃO (1960) e DONI (1974). Este último autor atribui a baixa produtividade da 'Haden' a sua susceptibilidades às doenças e à sua maior exigência nutricional.

AVILAN (1971) acredita também que as variações de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio dentro de um ciclo de produção seja uma das causas da alternância na produção de manga. Por outro lado, JAWANDA e SINGH (1961) verificaram a dependência da produção da mangueira à sua idade, estado nutricional e do estado sanitário da planta, tendo os caracteres varietais um papel secundário. Sendo assim, a diferença obtida na produção entre 'Haden' e 'Extrema', que vivem praticamente no mesmo ambiente, se deve ao estado sanitário mais precário da 'Haden' que é mais susceptível às doenças e ao estado nutricional. Nestas condições, há necessidades de estudos mais detalhados quanto a nutrição e proteção às doenças, bem como o uso de fitohormônios, principalmente na cultivar 'Haden', visando o incremento de sua produtividade. CHACKO *et alii* (1962) recomendam o uso de Erel (Ethepon) (ácido cloroctano fosfórico), nas concentrações de 200 a 2.000 ppm para induzir a floração. SEN *et alii* (1962) recomendam aplicações de ANA (ácido naftaleno acético) e MH (hidrazida maléica), para induções florais. MAJUNDER *et alii* (1970) creem que a mal formação das panículas seja devido a um desequilíbrio de auxina nos brotos e a aplicação de 200 ppm de ANA fazem às panículas frutificarem normalmente.

## 7 - CONCLUSÕES

- 7.1 - O número total de panículas emitidas não diferiram em ambas as cultivares, porém a cultivar 'Haden' apresentou maior número de panículas mal formadas.
- 7.2 - A porcentagem de flores férteis foi superior na cultivar 'Extrema' e estas encontram-se situadas na parte mediana inferior e superior da panícula.
- 7.3 - Foi verificada na cultivar 'Haden' que o maior número de panículas emitidas correspondeu à exposição Norte.
- 7.4 - Os frutos de diâmetro entre 0,1 a 0,5 cm. foram os que caíram com maior intensidade na cultivar 'Haden'.

- 7.5 - A cultivar 'Extrema' apresentou uma maior fixação de frutos por panícula desde o início até o final da frutificação.
- 7.8 - Não tiveram influência significativa as exposições sobre a produção final na cultivar 'Haden', enquanto que na cultivar 'Extrema' a exposição Norte influenciou na maior fixação de frutos.

8 - SUMMARY

The objective of this research was to compare the flowering and fruiting habits of the cultivars 'Haden' and 'Extrema' in Piracicaba regions.

The plants under observation were five years old, grafted on the cultivar 'Coquinho' of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" orchard settled in 1969 . The flowering and fruiting essays were done during the productive period of 1974 .

In the flowering study it was observed that cultivar 'Haden' produced smaller number of hermaphrodite flowers than 'Extrema' , while the total number of flower buds was higher in 'Haden'.

The number of male flowers did not show any difference between cultivars. Flowering was observed during August because this is the most active period in Piracicaba.

In the fruiting study the cultivar 'Extrema' presented the larger number of fruits per panicle and per plant. In the cultivar 'Haden' a larger number of fruits drop during the early development period, corresponding to the first month after flowering.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1971. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, Vol. 35 .
- AVILAN, L., 1971. Variaciones de los niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potásio y Calcio en las hojas de mango (*Mangifera indica*, L.) a través de un ciclo de producción. Agron. Tropical, 21 (1): 3-9 .
- BAJWA, B. S. *et alii* , 1956. A note on the floral biology of *Mangifera indica* , L., variety Dashehari. Indian Journal Horticulture, 13: 206-9.
- BAKULA, M. e MORIN, C., 1968. Apuntes a la morfología y biología florales del mango var. 'Haden' en La Molina. Sociedad Amer. de Ciencias Hortícolas, (2), 80-5.

- BINDRA, O. S. e BAKHETIA, D. R. C., 1971. Investigation on the etiology and control of mango mal formation. Indian Journal of Horticulture, Bangalore, 28 (1): 80-5.
- BUEHL, E. P. e HONS, B. A., 1954. Flowering and fruiting habits of mango in the west zone. Tropical agriculturist, Peradeniya, 110 (4): 280,84 , Oct./Dec.
- CAMPBELL, C. W., 1962. Comparison of yields of polyembryonic and monoembryonic mangos. Proc. Fla. St. Hort. Soc., 74: 363-5.
- CHACKO, E. K. *et alii* , 1974. Effect of 2-chloroethyl acid on flower induction in juvenile mango (*Mangifera indica* , L.) seedlings. Phy-siologia plantarum, Kobenhaun, 32: 188-90.
- DECKER, S., 1937. A cultura da mangueira. Boletim de Agricultura, Série 38<sup>a</sup>, São Paulo, p. 544-93.
- DESAI, M. V. *et alii* , 1962. Control of mango mal formation in Guye-rat. Current Science, Bangalore, 31 (9): 392-3 .
- DONI, M. E., 1974. Florescimento e frutificação da mangueira (*Mangi-fera indica* , L.) variedade 'Haden'. Piracicaba, 51 p. Diss. (M. S.) - ESALQ/USP.
- FLECHTMANN, C. H. W. *et alii* , 1970. Observações preliminares sobre a mal formação em inflorescências de mangueira (*Mangifera indica* , L.) e fungo, alguns insetos e ácaros nelas encontrados. Anais, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 27: 281-85.
- GARNER, V. R. *et alii* , 1972. Orcharding. New York, The Maple Press Co., 311 p.

- JAWANDA, J. S. e SINGH, K., 1961. Floral biology and fruit-drop in some mango variety of Punjab. Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, 31 (2): 81-81.
- JEE, W., 1963. The mango in Hawaii. Circular, Hawaii Agricultural Experiment Station, Honolulu, nº 388 , 26 p.
- LUTZ, B., 1926. Estudos sobre a biologia floral da *Mangifera indica* , L. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, 26: 125-51.
- MAITI, S. C. *et alii* , 1971. Studies on seasonal variation in sex expression of mango (*Mangifera indica* , L.) . Indian Agriculturist, 15 (1/2): 109-13 , Apud Plant Breeding Abstracts, 42 (3): 726, 1972. Resumo.
- MAJUNDER, P. K. e MAKHERJEE, S. K., 1961. Studies on the variability of sex expression in mango (*Mangifera indica* , L.). Indian Journal of Horticulture, Bangalores, 18: 12-19 , Apud Horticultural Abstracts, 32 (3): 719 , 1962. Resumo.
- MAJUNDER, P. K. *et alii* , 1970. Effect of exogenous application of alphanaphthylacetic acid on mango (*Mangifera indica* , L.) malformation. Indian Journal of Horticulture, Bangalore, 27 (3/4): 130-31.
- MALLIK, P. C. *et alii* , 1959. Effect of hormones on the sex-ratio in mango. Current Science, Bangalore, 28 (10): 410 . Apud Plant Breeding Abstracts, Cambridge, 30 (2): 363 , 1960. Resumo.
- MUKHERJEE, S. K., 1953. The mango: its botany, cultivation, uses and future improvement, especially as observed in India. Economic Botany, Lancaster, 7: 130-62.

- MUSTARD, M. J. e LYNCH, S. J., 1946. Flower-bud formation and development in *Mangifera indica*, L. Botanical Gazette, Chicago, 108 (1): 136-40.
- NAKASONE, H. Y. *et alii*, 1965. Terminal growth and flowering behavior of the Pirie Mango (*Mangifera indica*, L.) in Hawaii. American Soc. For Horticulture Science, 66: 183-91.
- NARASIMHAN, M. J., 1959. Control of mango mal formation disease. Current Science, 28 (6): 254-55.
- PENNOCK, W., 1965. La siembra comercial de mangos en Puerto Rico. Revista de Agricultura de Puerto Rico, San José, 52 (1): 75-89.
- PERU, Ministerio de Agricultura y Pesquería., 1969. El Cultivo del Mango en el Perú. Boletín Técnico, Dirección General de Investigación Agropecuaria, Lima, n° 74. 40 p.
- POPENOE, W., 1917. The pollination of the mango. Bulletin. United States Department of Agriculture, Washington, n° 542, 20 p.
- PRASAD, A. e PATHAK, R. A., 1970. Response of plant growth regulators to mango (*Mangifera indica*, L.). Tropical Agriculturist and Magazine of the Ceylon Agricultural Society, Peradeniya, 25 (2): 95-106.
- ROY, R. S. *et alii*, 1956. Mango breeding in Bihar, India. Amer. Soc. for Hort. Sc. (68): 259-63.
- RUEHLE, G. D. e BRUCE, L. R., 1955. Mango growing in Florida. Bulletin. Florida Agricultural Experiment Station, Gainesville, n° 574, p. 4-41.

- RUEHLE, G. D., 1953. Research on the mango at the university of Florida's sub-tropical Station. Proc. of the Florida Mango Forum, 8 (15): p. 12-4.
- SANTOS, J. M. *et alii* , 1960. Radiação solar em superfície horizontal e vertical com exposição norte. Anais. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 17: 281-92 .
- SCHLOSSER, E., 1971. Mango mal formation: symptoms, occurrence and varietal susceptibility. Plant Protection Bulletin, Rome, 19 (1): 12-4.
- SEN, P. K. *et alii* , 1962. Effect of growth substances of flowering of mango. Indian Agriculturist, 6: 215-16.
- SEN, P. K. e MALLIK, P. C., 1941. The time of differentiation of the flower bud of the mango. Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, 11 (1): 74-81.
- SIMÃO, S., 1957. Causas que determinam a queda dos frutos. Cooper-cotia, nº 95, p. 33-34.
- SIMÃO, S., 1958. Inflorescência da mangueira. Revista Agrícola, Piracicaba, 33 (1): 35-38.
- SIMÃO, S., 1966. Vegetação e florescimento da mangueira. Revista Agrícola, Piracicaba, 41: 17-22.
- SIMÃO, S., 1968. Growth and flowering of the mango in the State of São Paulo, Brazil. Fruits d'outre Mer, 23: 388-90 .

- SIMÃO, S., 1960. Estudos da planta e do fruto da mangueira (*Mangifera indica*, L.). Tese para provimento da Cátedra de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 167 p.
- SIMÃO, S., 1971. Manual de Fruticultura. Editora Agron. Ceres Ltda. 530 p., São Paulo.
- SINGH, S. M. 1955. Mal formation disease of mango (*Mangifera indica*, L.). Current Science, 24: 168-9.
- SINGH, L. B. e SINGH, R. N., 1956. Floral induction in axillary buds of mango shoots. Proc. Amer. Soc. Hort. Sc., 58: 265-69.
- SINGH, S. M., 1960. Control of mango mal formation disease. Science and Culture, Calcutta, 21 (9): 532-33.
- SINGH, R. N. *et alii*, 1962. Self incompatibility in mango (*Mangifera indica*, L.) var. 'Dashehari'. Current Science, 31 (5): 209.
- SINGH, R. N. *et alii*, 1965. Studies on the bearing behavior of some South Indian varieties of mango (*Mangifera indica*, L.) under North Indian conditions. Trop. Agr., Trinidad, 42 (2): p. 171-4.
- SINGH, R. N., 1954 b. Studies in floral biology and subsequent development of fruits in the mango (*Mangifera indica*, L.) varieties Dashehari and Langra. Indian Journal of Horticulture, 11 (3): 69-88.
- SINGH, R. N. *et alii*, 1966. Sex-expression in mango (*Mangifera indica*, L.) with reference to prevailing temperature. Proc. Amer. Soc. Hort. Sc., Cornell University, 89: 228-230, New York.

SRIVASTARA, R. P. e BUTANI, D. K., 1973. Mango mal formation.  
Fruits, Paris, 28 (5): 389-95.

SUBRAMANYAM, H. *et alii* , 1975. Physiology and biochemistry of mango  
fruits. Advances in Food Research, New York, 21: 223-305 .

TEAOTIA, S. S. *et alii* , 1970. Growth and flowering of mango (*Mangi-  
fera indica* , L.). Exp. Agr. 6 (1): 57-63.

10 - APÉNDICE

TABELA 11 - Médias mensais de temperatura e precipitação em Piracicaba, no período de abril a dezembro de 1974.  
Dados fornecidos pelo Departamento de Hidráulica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Meses	Temperaturas Médias (°C)	Temperaturas Máximas (°C)	Temperaturas Mínimas (°C)	Precipitações (mm)
Abril	18,8	18,8	---	5,5
Mai	18,1	25,1	11,1	2,2
Junho	16,4	22,9	9,7	13,3
Julho	18,2	26,0	10,4	0,0
Agosto	18,8	28,0	10,9	5,5
Setembro	22,0	29,2	13,7	22,4
Outubro	21,6	28,0	15,1	111,6
Novembro	23,3	30,4	16,2	109,2
Dezembro	22,9	27,2	18,4	349,9