



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério do Agricultura e do Abastecimento*

Tecnologias para Produção em Solos Arenosos de Tabuleiros Costeiros do Meio-Norte

Organização de:
Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Eugênio Ferreira Coelho

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br.

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza - Presidente

Eliana Candeira Valois - Secretária

José de Arimatéia Duarte de Freitas

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

José Alcimar Leal

Francisco de Brito Melo

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisor:

Francisco David da Silva

Diagramação Eletrônica:

Erlândio Santos de Resende

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza; Eugênio Ferreira Coelho (org.)
Tecnologias para produção em solos arenosos de tabuleiros costeiros do
Meio-Norte. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 550 p.il.

ISBN 85-88388-08-1

1. Clima; Solos; Irrigação; Manejo de Culturas Irrigadas, Amendoim, Cará,
Cebola, Laranja, Mandioca, Manga, Melancia, Melão, Milho, Tomate e
Uva.

CDD: 631.4

© Embrapa 2000

CULTURA DO MARACUJAZEIRO AMARELO

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos¹
Camilo de Lélis Teixeira Andrade²
Jociclér da Silva Carneiro¹
Cândido Athayde Sobrinho¹
Paulo Henrique Soares da Silva¹
Selma Maria Dias de Moraes³

1. Introdução

A cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) vem assumindo importância cada vez maior no cenário agrícola nacional, sendo cultivado de norte a sul do Brasil. Planta originária das Américas, provavelmente do Sul, encontra nos tabuleiros costeiros piauienses condições agroecológicas altamente favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento, permitindo a obtenção de frutos de excelente qualidade.

O elevado potencial produtivo, a precocidade da produção e o longo e contínuo período de produção fazem dessa cultura uma excelente opção para os produtores rurais, especialmente os pequenos produtores, por permitir um rápido retorno do capital investido, além de proporcionar um fluxo de renda freqüente e contínuo ao longo do ano.

O maracujazeiro é uma cultura de fácil manejo, entretanto,

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP: 64006-220, Teresina, PI
E-mail:lucio@cpamn.embrapa.br

²Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP: 35701-970, Sete Lagoas, MG

³Estagiária da Embrapa Meio-Norte

para a obtenção de produções elevadas e de frutos de alta qualidade, faz-se necessário o emprego de técnicas corretas e adequadas à cultura.

Este capítulo, portanto, objetiva descrever, de forma simplificada, as recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí.

2. Clima e Época de Plantio

Por ser uma planta de clima tropical, o maracujazeiro amarelo cresce e se desenvolve bem em regiões com temperaturas médias mensais variando de 24 a 30 °C, embora também seja cultivado com sucesso em temperaturas entre 18 e 35 °C (São José, 1994).

É uma planta que reage rapidamente às mudanças de temperatura, as quais afetam tanto a parte vegetativa quanto a produtiva (flores e frutos). Temperaturas muito elevadas afetam negativamente o vingamento de frutos (Manica, 1981). Muller, citado por Manica (1981), verificou que o clima teve influência direta na qualidade de frutos, porquanto frutos desenvolvidos em três épocas distintas apresentaram variações em suas características físicas e químicas.

A cultura requer, para seu bom desenvolvimento, precipitações entre 800 e 1.700 mm anuais bem distribuídas. Por outro lado, precipitações elevadas e freqüentes durante o horário de abertura das flores ocasionam diminuição na frutificação, em função do rompimento dos grãos de pólen provocado pelo contato com a água da chuva. Para que haja sucesso na polinização, é necessário que o estigma permaneça seco por, no mínimo, duas horas após a polinização (Ruggiero & Martins, 1987; Kluge, 1998).

Fotoperíodos acima de 11 horas de luz, associados a elevadas temperaturas e luminosidade, permitem o florescimento e produção do maracujazeiro ao longo de todo o ano, desde que seja satisfeita a necessidade da cultura por água.

As condições climáticas da região dos tabuleiros costeiros piauienses são amplamente favoráveis ao desenvolvimento do

maracujazeiro. A temperatura média mensal da região é de 27,1 °C , situando-se dentro da faixa considerada adequada para a cultura (24-30 °C). O fotoperíodo da região, de 12 a 13 horas, atende satisfatoriamente às exigências da cultura por luz. Em relação à precipitação, embora a região apresente médias anuais em torno de 1.300 mm, situadas dentro da faixa exigida pela cultura, a má distribuição das chuvas, concentrada em apenas cinco meses do ano, requer o uso de irrigação suplementar para a obtenção de elevadas produtividades (30 t.ha⁻¹).

Outro fator importante presente na região é a regulação térmica exercida pela proximidade de águas oceânicas, a qual torna a amplitude térmica praticamente constante ao longo do ano. Isso faz com que o maracujazeiro produza durante todos os meses do ano, evitando, assim, o abortamento de flores provocado pelas altas temperaturas verificadas durante os meses de setembro a novembro, fato esse comum nas demais regiões do Estado.

A umidade relativa do ar é outro fator relevante para o sucesso da cultura, uma vez que pode determinar a maior ou a menor incidência de doenças, como antracnose, verrugose e bacteriose, dentre outras. Assim, áreas com baixa umidade relativa do ar (inferior a 60%) dificultam o surgimento e o desenvolvimento dos patógenos causadores dessas doenças (São José, 1994).

Em relação à época de plantio, em cultivos não irrigados o mais recomendável é realizar o plantio no início do período chuvoso, pois favorece um melhor pegamento das mudas e o seu desenvolvimento inicial. Em cultivos irrigados, no entanto, o plantio pode ser feito em qualquer época do ano.

3. Solo

O maracujazeiro desenvolve-se em diferentes tipos de solo, desde que sejam profundos, com boa drenagem e com pH entre 5,0 e 6,6. A literatura relata a existência de cultivos tanto em solos argilosos quanto em extremamente arenosos (areias

quartzosas), contudo, a preferência é pelos areno-argilosos (textura média), soltos, profundos, com boa drenagem e de média a alta fertilidade natural (São José, 1994; Ruggiero et al., 1996). A profundidade do solo é muito importante, pois o maracujazeiro não suporta encharcamento, mesmo que por curtos períodos.

Kluge (1998), por outro lado, faz restrições a cultivos tanto em solos excessivamente arenosos quanto naqueles muito argilosos. Relata que os primeiros favorecem o aparecimento de nematóides e os últimos, a incidência de doenças do sistema radicular. Contudo, Andrade & Vasconcelos (1998) não encontraram nenhuma limitação ao cultivo do maracujazeiro em solos arenosos da região dos tabuleiros costeiros do Piauí, tendo obtido produtividades bastante satisfatórias durante o primeiro ano de produção.

4. Produção das Mudas

Embora as mudas de maracujá possam ser obtidas via propagação vegetativa por meio da enxertia ou estaquia, na prática, o meio mais utilizado é a propagação por sementes ou sexual. Para a obtenção de sementes de boa qualidade, recomenda-se selecionar pelo menos 20 plantas diferentes, que sejam produtivas, livres de pragas e doenças, apresentem frutos grandes, pesados e de formato ovalado (produzem cerca de 10% mais suco que os esféricos). Posteriormente, o procedimento é coletar um fruto maduro e de casca amarela, lisa e brilhante, rico em suco e de boa qualidade, em cada planta e misturar as sementes.

A separação da polpa que recobre as sementes é feita esfregando-se as mesmas em uma peneira sob água corrente ou, então, por meio de um liquidificador, ligando-se rápida e intermitentemente o motor, para não danificar as sementes. Posteriormente, as sementes são postas para secar sobre papel de jornal, em local à sombra e arejado, por dois a três dias. Para se ter uma idéia da quantidade de sementes necessárias para o plantio de 1,0 ha, basta saber que um fruto de maracujá tem,

em média, 250 sementes e o peso médio de 100 sementes é de 2,25 g. Portanto, necessita-se em torno de 50 g de sementes para o plantio de 1,0 ha.

A sementeira é feita em sacos de polietileno preto, com dimensões de 10 x 20 cm ou 15 x 25 cm e perfurados na metade inferior, contendo uma mistura de três partes de terra e uma parte de esterco curtido, além de enriquecido com calcário e superfosfato simples na proporção, respectivamente, de um e dois quilogramas para cada metro cúbico de substrato. Colocam-se duas a três sementes por saco a uma profundidade média de 1,0 cm. A germinação normalmente ocorre entre 15 e 20 dias após a sementeira. Quando as mudas atingem cerca de 5 cm de altura, realiza-se o desbaste, deixando-se apenas a planta mais vigorosa em cada saco. Deve-se fazer o desbaste cortando-se as mudas ao nível do solo, para não prejudicar as raízes da muda que fica.

Devem-se irrigar as mudas diariamente, tendo-se o cuidado de evitar o excesso de água, que poderá ser prejudicial, podendo até matá-las. Em caso de necessidade, pode-se acelerar o desenvolvimento das mudas através de adubações nitrogenadas semanais, com uréia na concentração de 0,5 a 1,0%.

As mudas estarão em condições de serem plantadas no local definitivo a partir da formação do quarto par de folhas até a emissão da primeira gavinha, quando apresentam altura entre 15 e 30 cm. Essas condições são atingidas no intervalo de 45 a 70 dias após a sementeira.

5. Implantação do Pomar

5.1. Preparo do Solo

A área destinada ao plantio do maracujazeiro amarelo deve ser convenientemente preparada, de modo a permitir o desenvolvimento das raízes. O preparo do solo consiste em uma aração profunda e uma gradagem em sentido cruzado ou em uma gradagem pesada, dependendo da textura do solo.

5.2. Correção da Acidez do Solo

Cerca de três meses antes do plantio, recomenda-se fazer a análise do solo para avaliar a fertilidade e a necessidade de calagem. Para tanto, devem-se retirar as amostras nas camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade e enviá-las ao laboratório de solos para análise. A primeira serve de base para os cálculos das quantidades de calcário e de fertilizantes a serem aplicadas; a segunda, para os cálculos das quantidades de gesso agrícola que é recomendado quando o teor de cálcio for menor do que $3,0 \text{ mmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ ou quando o alumínio trocável for superior a $5,0 \text{ mmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ (Ruggiero et al., 1996).

O maracujazeiro é exigente em cálcio e magnésio, sendo, portanto, de fundamental importância a prática da calagem. Resultados experimentais têm demonstrado que a adubação com NPK produz pouco ou nenhum efeito na ausência de calagem (Manica, 1981; Marteleto, 1991).

Em solos cujos resultados da análise de fertilidade revelarem uma saturação por bases (V%) abaixo de 70%, a aplicação de calcário se faz necessária para elevar a saturação por bases a 80% e o teor de magnésio a um mínimo de $9,0 \text{ mmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ (Quaggio & Piza Junior, 1998).

Para incorporação do calcário a maiores profundidades e, assim, permitir um melhor efeito corretivo, recomenda-se aplicar metade da dose recomendada antes da aração e a outra metade antes da gradagem. Salienta-se que se deve realizar essa operação de 30 a 60 dias de antecedência do plantio.

5.3. Marcação da Área

A marcação é feita por meio de piquetes, identificando-se os locais das covas e das estacas da espaldeira de maneira diferenciada. O espaçamento entre estacas é o mesmo a ser adotado entre plantas, ficando cada cova no meio de duas estacas consecutivas.

5.4. Construção da Espaldeira

Por tratar-se de uma planta trepadeira, o maracujazeiro requer uma estrutura de sustentação para poder vegetar e produzir adequadamente. Diversos sistemas de condução têm sido preconizados, porém, o de espaldeira com um fio de arame nº 10 é o mais utilizado por ser mais econômico e de mais fácil instalação.

A espaldeira pode ser feita com mourões e estacas de 2,5 m de comprimento, dos quais enterra-se cerca de 0,6 m. Colocam-se os mourões nas extremidades das fileiras, fazendo-se a ancoragem a cada 25 m dos localizados nas cabeceiras. O comprimento das fileiras não deve ultrapassar 100 m, para evitar danos à espaldeira pelo excesso de sobrecarga. Após fixados os mourões e estacas ao solo, estica-se e fixa-se com grampos de cerca, no topo das estacas e mourões.

5.5. Espaçamento, Preparo e Adubação de Covas e Plantio

5.5.1. Espaçamento

O espaçamento recomendado para o cultivo mecanizado é 3,0 m entre fileiras e 4,0 a 5,0 m entre plantas, o que corresponde a uma densidade de 833 a 666 plantas por hectare. No caso de cultivos não mecanizados, podem-se utilizar 2,5 m entre fileiras e 4,0 a 5,0 m entre plantas, totalizando de 1000 a 800 plantas por hectare.

Em pesquisa realizada nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí envolvendo quatro espaçamentos entre plantas (1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 m) e três sistemas de cultivo (irrigado por microaspersão, por gotejamento e de sequeiro), Andrade & Vasconcelos (1998) verificaram que os sistemas irrigado por microaspersão e de sequeiro apresentaram resposta quadrática para o aumento do espaçamento. No sistema irrigado por gotejamento, a resposta foi linear positiva, indicando a possibilidade de obtenção de maiores produtividades com espaçamentos entre plantas superiores a 4,0 m.

Nas condições da região, o plantio adensado não é recomendável, pois o crescimento vigoroso das plantas promove uma acentuada competição entre plantas nos menores espaçamentos, com drástica redução na produção de frutos por planta (Tabela 1). Vasconcelos & Andrade (1998) verificaram também que o aumento do espaçamento proporcionou um aumento linear no peso médio de frutos e na percentagem de casca. O teor de suco apresentou resposta linear negativa para os sistemas de gotejamento e de sequeiro e não significativa para o de microaspersão. A percentagem de sementes e o teor de sólidos solúveis totais mostraram resposta quadrática com o aumento do espaçamento, enquanto o diâmetro médio de fruto e o pH não foram influenciados pelo espaçamento (Tabela 2).

5.5.2. Preparo e Adubação de Covas

As covas devem ser abertas com dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,4 m, separando-se o solo da camada superficial (primeiros 20 cm) para posterior mistura com os adubos orgânico e químico.

Para as condições dos solos arenosos dos tabuleiros costeiros piauienses, Andrade & Vasconcelos (1998) recomendam a seguinte adubação de fundação, por cova: 15 L de esterco curtido, 300 g de calcário dolomítico, 500 g de superfosfato simples, 50 g de cloreto de potássio e 20 g de micronutrientes na forma de FTE BR-12. Deve-se ressaltar, entretanto, que se devem realizar tanto a adubação de fundação como as de cobertura, sempre que possível, com base na análise de solo para garantir o emprego eficiente dos fertilizantes e o sucesso da cultura. Os adubos devem ser adequadamente misturados com a camada superficial de solo anteriormente separada e colocados no fundo da cova. A adubação de fundação devem-se ser realizar com uma antecedência mínima de 15 dias do plantio.

Tabela 1. Médias de peso e número de frutos por hectare e por planta, em função do sistema de cultivo e do espaçamento entre plantas de maracujazeiro amarelo durante o primeiro ano de produção.

Sistema de cultivo	Espaçamento entre plantas (m) ⁽¹⁾				Média
	1	2	3	4	
	----- Peso de frutos (t.ha ⁻¹) -----				
Microaspersão	13,79 a	24,52 a	24,88 a	24,53 b	21,93
Gotejamento	13,66 a	20,17 b	24,31 a	28,20 a	21,58
Sequeiro	9,38 b	14,68 c	14,25 b	15,44 c	13,44
Média	12,24	19,79	21,15	22,72	18,98
	----- Número de frutos.ha ⁻¹ -----				
Microaspersão	124.528 a	208.985 a	212.105 a	211.560 a	189.294
Gotejamento	126.438 a	183.967 a	211.936 a	238.059 a	190.100
Sequeiro	94.050 b	139.840 b	131.564 b	145.865 b	127.830
Média	115.005	177.597	185.202	198.495	169.075
	----- Peso de frutos (kg.planta ⁻¹) -----				
Microaspersão	4,17 a	15,00 a	22,39 a	29,44 b	17,75
Gotejamento	4,15 a	12,10 ab	22,07 a	33,84 a	18,04
Sequeiro	2,92 a	9,54 b	14,43 b	23,02 c	12,48
Média	3,75	12,21	19,63	28,76	16,09
	----- Número de frutos.planta ⁻¹ -----				
Microaspersão	37,6 a	127,9 a	190,8 a	253,8 a	152,5
Gotejamento	38,4 a	110,3 ab	192,5 a	285,6 a	157,6
Sequeiro	29,2 a	90,2 b	133,0 b	215,2 b	116,9
Média	35,1	109,5	172,1	251,5	142,0

⁽¹⁾ Média seguidas por letras diferentes, nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Andrade & Vasconcelos (1998)

Tabela 2. Médias de percentagens de suco, casca e polpa + sementes, peso e diâmetro médio de fruto, teor de sólidos solúveis totais e pH, em função do sistema de cultivo e do espaçamento entre plantas de maracujazeiro amarelo durante o primeiro ano de produção.

Sistema de cultivo	Espaçamento entre plantas (m) ⁽¹⁾				Média
	1	2	3	4	
			Percentagem de suco		
Microaspersão	32,4 b	34,2 b	32,7 b	32,1 b	32,8
Gotejamento	33,9 b	32,1 b	32,0 b	31,7 b	32,4
Sequeiro	38,6 a	38,1 a	37,7 a	34,7 a	37,3
Média	34,9	34,8	34,1	32,8	34,2
			Percentagem de casca		
Microaspersão	49,2	48,6	49,6	50,5	49,5 a
Gotejamento	48,3	50,8	50,2	51,4	50,2 a
Sequeiro	39,9	42,6	43,1	45,3	42,7 b
Média	42,8	47,3	47,6	49,1	47,5
			Percentagem de polpa + sementes		
Microaspersão	18,2	17,0	17,6	17,3	17,5 b
Gotejamento	17,6	17,0	17,6	16,7	17,2 b
Sequeiro	21,3	19,2	19,0	19,8	19,8 a
Média	19,0	17,7	18,1	17,9	18,2
			Peso médio de frutos (g)		
Microaspersão	110,6	117,2	117,1	116,5	115,3 a
Gotejamento	107,9	109,4	114,8	118,3	112,6 a
Sequeiro	99,3	104,9	107,9	105,7	104,5 b
Média	105,9	110,5	113,3	113,5	110,8

Continua...

Tabela 2. Continuação .

Sistema de cultivo	Espaçamento entre plantas (m) ⁽¹⁾				Média
	1	2	3	4	
	----- Diâmetro médio de fruto (cm) -----				
Microaspersão	6,4	6,3	6,4	6,4	6,4 b
Gotejamento	6,5	6,6	6,6	6,7	6,6 a
Sequeiro	6,0	6,1	6,2	6,2	6,1 c
Média	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4
	----- Teor de sólidos solúveis totais (°Brix) -----				
Microaspersão	12,8	13,6	13,4	13,6	13,8 a
Gotejamento	13,3	14,0	14,1	14,0	13,5 a
Sequeiro	13,0	13,7	13,5	13,7	13,3 a
Média	13,0	13,7	13,7	13,8	13,5
	----- pH -----				
Microaspersão	2,85	2,86	2,86	2,87	2,86 a
Gotejamento	2,86	2,85	2,85	2,84	2,85 a
Sequeiro	2,90	2,89	2,86	2,88	2,88 a
Média	2,87	2,87	2,85	2,86	2,86

⁽¹⁾Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P < 0,05).
 Fonte: Vasconcelos & Andrade (1998).

5.5.3. Plantio

Realiza-se o plantio, retirando-se o saco de polietileno que protege o torrão, sem quebrá-lo, e colocando-o no centro da cova, de forma que o colo da planta fique no mesmo nível do solo ou levemente acima. Em seguida, comprime-se bem a terra ao redor da muda para um perfeito contato do torrão com a terra da cova. Logo após o plantio, deve-se irrigar a área para permitir um melhor pegamento das mudas.

Deve-se realizar também o tutoramento das mudas logo após o plantio, com o auxílio de varas ou barbantes até atingirem o arame. Um sistema bem prático consiste em utilizar-se um cordão de sisal com uma das extremidades presa a uma estaca fixa ao solo, próxima à muda, e a outra extremidade amarrada ao arame.

Transcorridos cerca de 30 dias do plantio, recomenda-se substituir as mudas que morreram e as que apresentarem crescimento insuficiente. Normalmente, reserva-se uma quantidade de mudas correspondente a cerca de 10% do total, para serem utilizadas no replantio.

6. Práticas Culturais

6.1. Irrigação

A irrigação é uma prática pouco estudada no maracujazeiro, mas o seu uso pode prolongar o período de produção, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos (Ruggiero et al., 1996). Resultados obtidos por Andrade & Vasconcelos (1998) mostraram que o uso da irrigação praticamente dobrou a produtividade da cultura nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí (Tabela 1). Em relação à qualidade de frutos, a irrigação possibilitou a obtenção de frutos maiores e mais pesados, porém, com menor teor de suco quando comparados com os obtidos sem irrigação (Tabela 2). O teor de sólidos solúveis totais e o pH não foram afetados pela irrigação (Vasconcelos & Andrade, 1998).

Do ponto de vista da irrigação, é de fundamental importância conhecer a distribuição do sistema radicular da cultura que se deseja irrigar e, de forma específica, definir sua profundidade efetiva, onde se encontram cerca de 80% das raízes efetivamente ativas (Araújo, 1998). É com base nessa informação que se definem a necessidade de água da cultura e o manejo da irrigação.

De um modo geral, o sistema radicular do maracujazeiro é superficial, com mais da metade das raízes localizando-se nos primeiros 0,45 m do solo e cerca de 60 a 80% dessas encontrando-se a menos de 0,50 m do pé da planta (Manica, 1997; Ruggiero & Martins, 1987; Araújo, 1998).

O manejo deficiente da irrigação pode causar a queda de frutos novos e o enrugamento de frutos verdes já desenvolvidos. Menzel et al., citado por Araújo (1998), submetem plantas de maracujazeiro a quatro níveis de potencial de água no solo (-2,5; -10,0; -140,0 e -1.500,0 kPa) e observaram que a produção de matéria seca foi afetada pelo déficit hídrico bem antes do aparecimento dos sintomas visíveis de déficit. Observaram também que a tensão de -10,0 kPa pode limitar drasticamente o crescimento vegetativo e a produção da cultura. Em conclusão, recomendam que a irrigação de pomares de maracujá em floração deve manter o perfil de umidade do solo próximo à capacidade de campo.

Em cultivos nas condições do Baixo Parnaíba, Andrade & Vasconcelos (1998) recomendam a utilização de sistemas de irrigação localizada, em que se podem empregar tanto o gotejamento quanto a microaspersão com sucesso. No caso do gotejamento, podem-se utilizar 3 a 5 gotejadores por planta, espaçados entre si de 0,5 m. No caso de microaspersão, a recomendação é de um microaspersor por planta.

Nessa região, o intervalo entre as irrigações deve ser de um dia para o gotejamento e de dois a três dias para a microaspersão. Podem-se empregar vários métodos para o cálculo da lâmina de água a ser aplicada, sendo o método do tanque Classe "A" um dos mais simples. Por esse método, calcula-se a lâmina de água em função da evaporação do tanque ocorrida no

intervalo entre as irrigações, do coeficiente de cultivo da cultura ($K_c = 0,9$) e da capacidade de retenção de água do solo.

6.2. Nutrição e Adubações de Crescimento e Produção

O maracujazeiro é uma planta de crescimento vigoroso e contínuo, com formação de intensa área vegetativa, o que requer constante quantidade de nutrientes e água disponível no solo (São José, 1994).

Os nutrientes extraídos em maiores quantidades pela cultura são o nitrogênio, o potássio e o cálcio, sendo que, a partir do período que antecede o aparecimento dos frutos, esses macronutrientes são absorvidos em maiores quantidades. Nessa fase também há grande absorção de micronutrientes pela cultura (Haag et al., 1973). Em relação à exportação de nutrientes pela planta, é na época da frutificação que ocorre grande acúmulo de nitrogênio e potássio nos frutos, estabilizando-se por ocasião do amadurecimento (São José, 1994).

O nitrogênio é o elemento que mais condiciona o crescimento e o rendimento do maracujazeiro. A planta deficiente em nitrogênio apresenta crescimento reduzido e poucas folhas, não desenvolve ramos secundários e não emite flores (Blondeau & Bertin, citado por Manica, 1981). Por outro lado, o excesso de nitrogênio, sobretudo quando ocorre em desequilíbrio com o potássio, ocasiona a queda de frutos internamente maduros, mas externamente verdes, depreciando-os comercialmente (São José, 1994).

A deficiência de potássio não afeta muito o crescimento da planta e das raízes, porém, afeta a floração que, apesar de intensa, é atrofiada. Nessa situação, ocorre fraca produção de frutos, os quais em sua maioria caem precocemente ou mumificam-se. A coloração dos frutos é verde-pálida, com casca muito espessa e pouca produção de sementes (Manica, 1981). Nas folhas, a deficiência de potássio causa clorose seguida de necrose nas margens, inicialmente nas folhas mais velhas, atraso na floração e redução significativa no tamanho dos frutos. Já o

excesso de potássio pode induzir à deficiência de magnésio (Ruggiero et al., 1996; Kluge, 1998).

A deficiência de fósforo reduz o crescimento da planta e das raízes e resulta em pouca produção de frutos, os quais são de cor verde e apresentam dificuldade para adquirir coloração amarela uniforme (Manica, 1981). De acordo com Ruggiero et al. (1996), a deficiência de fósforo ocasiona retardamento no desenvolvimento dos ramos laterais, prejuízos à floração e queda de frutos novos.

A deficiência de cálcio reduz progressivamente o crescimento dos ramos secundários, ocorrendo um grande encurtamento dos entrenós das extremidades dos ramos, conferindo-lhes um aspecto de roseta. Os frutos são de coloração verde-pálida e apresentam casca bastante espessa (Manica, 1981). Contudo, notam-se os efeitos da deficiência de cálcio mais facilmente nos meristemas apicais, regiões de intensa divisão celular, ocasionando morte de gemas, além de clorose e necrose internerval em folhas novas (Ruggiero et al., 1996).

Em geral, os micronutrientes são bastante exigidos pela cultura do maracujá, devendo-se dar atenção especial ao zinco e ao boro. O fornecimento de micronutrientes às plantas pode ser feito via solo ou via foliar. No primeiro caso, aplicam-se por ocasião do plantio e anualmente, por planta, em torno de 20 g de sulfato de zinco e 10 g de bórax ou 50 g de FTE BR-12 ou formulação similar. No segundo caso, realizam-se três a seis pulverizações anuais com sulfato de zinco a 0,3% e ácido bórico a 0,1%, aos quais adicionando-se cloreto de potássio a 0,3% ou uréia a 0,5% para melhorar sua absorção (Silva, 1994).

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, Andrade & Vasconcelos (1998) e Vasconcelos & Andrade (1998) obtiveram resultados de produtividade e de qualidade de frutos bastante satisfatórios com utilização da seguinte adubação:

1. Cultivo irrigado

a) Fase de crescimento vegetativo - aplicações de uréia e cloreto de potássio na dose de 40 e 50 g por planta, respectivamente;

b) Fase produtiva – aplicações mensais de 60 g de cloreto de potássio e 35 g de uréia por planta. Realizaram-se ainda, mensalmente, pulverizações com fertilizante foliar contendo macro e micronutrientes na dose de 60 mL por 20 L de água.

2. Cultivo de sequeiro – aplicou-se a mesma quantidade anual de fertilizantes utilizada no cultivo irrigado, dividida em cinco parcelas iguais que foram aplicadas mensalmente durante o período chuvoso.

Além das aplicações especificadas, no início do segundo ano, recomenda-se aplicar 500 g de superfosfato simples, em cobertura, tanto no caso de cultivo irrigado quanto no de sequeiro.

Devem-se distribuir os adubos em faixas circulares de 0,15 a 0,20 m de largura e distanciadas de 0,2 a 0,5 m do pé da planta, devendo essa distância ser aumentada gradativamente com a idade da planta. Após a aplicação dos adubos, a recomendação é que sejam incorporados ao solo, de modo superficial.

6.3. Controle de Plantas Daninhas

Deve-se manter a cultura no limpo, a fim de evitar a concorrência com as ervas invasoras por água, luz e nutrientes. Devido à grande suscetibilidade do maracujazeiro ao ataque de fungos de solo, devem-se evitar, por ocasião da eliminação das ervas invasoras, quaisquer ferimentos no colo ou raízes das plantas. Para tanto, recomenda-se o uso de roçadeira nas entrelinhas e capina manual em faixa (0,5 m para cada lado) na linha, de maneira bem superficial, arrancando-se com a mão o mato localizado em um raio de 0,5 m do caule da planta.

O controle das invasoras na linha de plantio pode ser feito também através de herbicidas à base de paraquat ou glifosate na dose de 1,5 a 3 L.ha⁻¹, aplicados de forma dirigida e somente quando as plantas já estiverem iniciado a frutificação (São José, 1994).

6.4. Podas de Condução e de Ramos

Deve-se conduzir o maracujazeiro em haste única até atingir o arame, o que é obtido através da desbrota periódica dos ramos laterais. Na operação de desbrota dos ramos, não se deve esquecer de eliminar também as gavinhas, pois podem provocar o enforcamento do ramo. Quando a planta ultrapassar o arame em cerca de 0,1 a 0,2 m, poda-se o ramo terminal à altura do arame, deixando-se desenvolver as duas últimas brotações, as quais serão conduzidas horizontalmente sobre o arame, uma para cada lado, até tocarem as plantas vizinhas, quando então se deve realizar um novo desponte do ápice desses ramos.

Para evitar que os ramos verticais da cortina vegetal atinjam o solo, recomenda-se realizar, periodicamente, uma poda para deixá-los a uma altura de 0,4 a 0,5 m do solo.

6.5. Polinização Artificial

O maracujazeiro amarelo apresenta flores perfeitas, porém, auto-estéreis. Portanto, para o sucesso comercial da cultura, é absolutamente necessária a realização de polinização cruzada, isto é, a polinização entre flores de plantas diferentes (Ruggiero, 1987b). A polinização natural é feita exclusivamente pelos insetos conhecidos por mamangavas (*Xylocopa* spp.). Contudo, quando essa polinização é deficiente, faz-se necessária a realização de polinização artificial. A operação consiste em retirar-se o pólen de uma flor e depositá-lo no estigma de outra flor de planta distinta. Na prática, isso é feito coletando-se o pólen das flores de um lado da espaldeira e depositando-os nas flores da espaldeira vizinha. Para isso, podem-se utilizar a ponta dos dedos, dedeiras de flanelas ou bastão com algodão enrolado na extremidade.

Um operador bem treinado pode polinizar de 10 a 50 flores por minuto, dependendo da intensidade de floração. Em geral, em plena florada, duas a três pessoas são suficientes para polinizarem 1,0 ha em uma tarde (São José, 1994). Nessa operação de polinização, o operador deve abastecer-se com pólen

a cada 10 flores polinizadas (Kavati, 1998).

A polinização artificial deve-se realizar no período da tarde, das 13 às 18 horas, tendo em vista ser esse o horário de abertura das flores. Portanto, em cultivos em fase de produção, devem-se fazer os tratamentos fitossanitários somente no período da manhã para não prejudicar a polinização.

No sentido de verificar a percentagem de frutificação natural e saber da necessidade ou não da realização de polinização artificial, o produtor deve proceder da seguinte maneira: 1) marcar 100 flores abertas em uma área de 2 a 3 ha, escolhendo-se de 2 a 3 flores por planta. Para áreas maiores, deve-se aumentar proporcionalmente a quantidade de flores marcadas; 2) voltar ao campo em torno de 4 a 5 dias após a marcação das flores e observar se existe fruto. Se houver, deverá estar com 2 a 3 cm de comprimento, indicando que houve polinização. Caso não tenha ocorrido a polinização, a flor estará completamente murcha ou já terá caído; 3) contar os frutos obtidos no procedimento anterior e calcular a percentagem de polinização natural. Resultados entre 45 e 50% mostram uma boa polinização natural, indicando a presença em quantidade adequada de mamangavas na área. Resultados muito baixos ou nulos, indicam a necessidade de realização de polinização artificial (Ruggiero, 1987a).

Nas condições dos tabuleiros costeiros do Piauí, verificou-se baixa polinização natural, sendo necessária a realização de polinização artificial. Um problema importante para a polinização artificial do maracujazeiro na região é o roubo de pólen promovido pelas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) durante a época de escassez de alimento. Muitas vezes, quando a flor se abre, já não há pólen. A solução para esse problema é coletar flores na véspera de sua abertura e deixar secar à sombra ou guardar em geladeira. Então, coleta-se o pólen em frascos de vidro para uso na polinização manual.

6.6. Controle Fitossanitário

6.6.1. Controle de Pragas

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros piauienses, o maracujazeiro é atacado por vários insetos e ácaros. No entanto, a grande maioria deles não se constitui em pragas de importância econômica.

Antes de enumerar as espécies prejudiciais, é importante frisar que o controle químico de pragas do maracujazeiro deve levar em conta, sobretudo, a preservação do mamangavas, que é o principal responsável pela polinização nessa cultura. Pode-se fazer a sua preservação evitando-se a aplicação de inseticidas durante o período de florescimento ou, pelo menos, no horário da tarde, quando as flores estão abertas. Em casos de necessidade de aplicação de inseticidas no período de florescimento, devem-se escolher produtos seletivos para as abelhas.

As espécies mais prejudiciais à cultura, suas caracterizações, aspectos biológicos, danos e medidas de controle apresentam-se a seguir.

6.6.1.1. Lagartas do Maracujá (*Dione juno juno* Cramer e *Agraulis vanillae vanillae* Linn.) (Lepoptera: Heliconiidae)

As lagartas, e mais especificamente as duas espécies acima, são consideradas as pragas mais comuns do maracujazeiro, podendo causar danos bastante significativos à produção. Dependendo da intensidade do ataque, podem devorar totalmente a folhagem das plantas.

Descrição e Biologia

Os adultos de *D. juno juno* são borboletas de 60 mm de envergadura, que apresentam asas de coloração alaranjada com faixas pretas nas margens externas. As fêmeas põem os ovos agrupados e em número que varia entre 60 e 130, localizados

normalmente na face inferior das folhas. As dimensões dos ovos são de 0,9 mm de altura por 0,6 mm de diâmetro. Recém-postos, os ovos possuem coloração amarela. Próximo à eclosão, apresentam o terço superior de coloração parda a negra, pois a cabeça da larva encontra-se visível através do córion. O período de incubação dos ovos varia de seis a sete dias (Fancelli & Mesquita, 1998).

As lagartas, ao nascerem, têm cerca de 1,5 mm de comprimento e são amareladas. Ao atingirem o desenvolvimento máximo, medem de 30 a 35 mm de comprimento e são de coloração pardo-escuro, com cabeça preta, corpo recoberto de "espinhos" não urticantes e vivem aglomeradas. Durante o período larval, as lagartas passam por quatro a cinco instares. As pupas são de coloração cinza-avermelhada e medem de 20 a 25 mm de comprimento.

O ciclo evolutivo da lagarta do maracujá se processa em aproximadamente 45 dias (De Bortoli & Busoli, 1987).

Os adultos de *A. vanillae vanillae* também são borboletas de 60 mm de envergadura, que apresentam asas de coloração alaranjada com manchas pretas, nervuras salientes e de coloração preta, além de faixas negras nos bordos, especialmente das asas posteriores. As fêmeas põem os ovos isoladamente na face inferior das folhas novas e nos ramos (De Bortoli & Busoli, 1987; Fancelli, 1992a).

As lagartas, ao nascerem, medem cerca de 1,0 a 2,0 mm de comprimento, são de coloração branco-pardacenta e vivem isoladas. Ao atingirem o máximo desenvolvimento, medem cerca de 30 mm, apresentam coloração amarela com duas faixas laterais marrons, cabeça bem escura e corpo recoberto por "espinhos" pretos não urticantes.

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

As lagartas consomem as folhas, retardando o crescimento das plantas, o que pode afetar sensivelmente a produção. Em plantas jovens, os prejuízos são mais acentuados, pois podem provocar a desfolha total e culminar com a morte da planta, no

caso de ataques sucessivos. Em função do seu comportamento gregário, as lagartas de *D. juno juno* apresentam maior capacidade de consumo foliar que as de *A. vanillae vanillae*, que apresentam hábito solitário.

Além da desfolha, as larvas podem também cortar as brotações novas, causar danos às flores e raspar a casca dos ramos (De Bortoli & Busoli, 1987; Fancelli, 1992a).

Medidas de Controle

Em plantas novas, no viveiro, e em pequenos pomares com população reduzida de lagartas, recomenda-se fazer a catação manual e a destruição das lagartas (Gallo et al., 1988; Ruggiero et al., 1996; Fancelli, 1992a).

Em áreas maiores, recomenda-se a utilização de lagartícidias biológicos à base de *Bacillus thuringiensis*, na dose de 100 g.100 L⁻¹ de água (Gallo et al., 1988; Ruggiero et al., 1996; Fancelli, 1992a), ou de *Baculovirus* (NVP-vírus da poliedrose nuclear) específico, aplicando-se 80 lagartas infectadas por hectare (Gallo et al., 1988). O uso de inseticidas microbianos, devido à necessidade de preservação de inimigos naturais e insetos polinizadores, tornou-se indispensável na cultura do maracujazeiro, principalmente se a praga-chave for lagarta (Gravena, 1987).

Inseticidas como fenthion, trichlorfon, carbaryl, malathion, diazinon e acephate têm sido indicados por Ruggiero et al. (1996). Outro produto registrado e indicado para o controle de lagartas de *D. juno juno* é o cartap (Andrei, 1996).

6.6.1.2. Broca-da-Haste do Maracujazeiro (*Philonis passiflorae* O' Brien) (Coleoptera: Curculionidae)

Descrição e Biologia

Os adultos dessa praga são pequenos besouros de 5,0 mm de comprimento e de coloração marrom-acinzentada,

com manchas simétricas de coloração amarelada no protórax e nos élitros. Podem-se encontrar os adultos recém-emergidos em longas câmaras pupais, nos próprios ramos, construídas na fase final do estágio larval. As fêmeas ovipositam nos ramos de qualquer idade (De Bortoli & Busoli, 1987). A eclosão dos ovos ocorre entre oito e nove dias após a oviposição (Costa et al., citado por Fancelli & Mesquita, 1998).

As larvas recém-nascidas penetram nos ramos e perfuram galerias longitudinais aos ramos, deixando sempre pequenos orifícios respiratórios na parte lateral. Quando completamente desenvolvidas, as larvas medem cerca de 8,0 mm de comprimento. O período larval varia de 53 a 69 dias e o pupal, de 14 a 35 dias. As pupas são de coloração branca e, a exemplo dos adultos recém-emergidos, encontram-se nas câmaras pupais. A saída dos adultos ocorre através de orifícios circulares abertos nos ramos pelas larvas antes de se transformarem em pupas (Fancelli & Mesquita, 1998).

A ocorrência dessa praga é mais freqüente em plantios novos, localizados em áreas recém-desmatadas e na periferia da plantação, próximo à vegetação nativa (Fancelli, 1992b).

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

Os prejuízos à cultura são provocados pelas larvas, que se desenvolvem nas hastes das plantas formando galerias no interior e ao longo dos ramos, tornando-os fracos e quebradiços, levando-os ao secamento e, com isso, prejudicando sensivelmente a produção (Fancelli, 1992b).

Quando várias larvas atacam a mesma região, ocorre hipertrofia celular formando dilatações bastante características. A circulação da seiva é parcialmente interrompida e, por essa razão, o ramo apresenta crescimento lento. Quando as larvas se localizam no caule principal, provocam queda dos frutos antes da maturação, podendo causar também a morte de toda a planta (De Bortoli & Bussoli, 1987; Ruggiero et al., 1996).

Medidas de Controle

Pode-se manter a praga sob nível de equilíbrio mediante vistorias periódicas ao pomar, visando detectar focos iniciais de infestação. Encontrados os focos, recomenda-se a poda e a queima dos ramos afetados (Fancelli, 1992b).

O controle dessa coleobroca em altas infestações é difícil. Nesse caso, recomenda-se a poda e a incineração dos ramos atacados, pois mesmo a utilização de inseticidas sistêmicos ou de profundidade não resulta em controle satisfatório. A sugestão é a eliminação de plantas atacadas, seguida da aplicação de inseticidas fosforados ou carbamatos de ação de profundidade, em cobertura total, procurando-se atingir os adultos (De Bortoli & Busoli, 1987; Gallo et al., 1988).

De acordo com Fancelli (1992b), pode-se efetuar o controle químico injetando-se fosfeto de alumínio (pasta) ou inseticida líquido nos orifícios feitos pelas larvas, sendo que, nesse último caso, devem-se vedar os orifícios com argila ou cera de abelha. Preventivamente, pode-se pincelar a haste principal das plantas com inseticida (ação de contato ou de profundidade), com o objetivo de atingir os ovos e repelir os adultos. Costa et al., citados por Fancelli & Mesquita (1998), obtiveram controle eficiente dessa praga através da aplicação de decametrina a 2,5% do ingrediente ativo (5 a 10 g do i.a.ha⁻¹).

- 6.6.1.3. Percevejo do Maracujá (*Diactor bilineatus* Fabricius),
Percevejo das Frutas (*Holymeria clavigera* Herb.) e
Percevejo do Melão São Caetano *Leptoglossus gonagra*
Fabr.) (Hemiptera: Coreidae)

Descrição e Biologia

O percevejo do maracujá, ao contrário dos demais, por ser hospedeiro exclusivo do maracujazeiro. Em sua forma adulta, o macho alcança em média cerca de 20,0 mm e a fêmea, em torno de 21,5 mm. Apresentam cabeça alaranjada na face ventral e verde-escura na dorsal, duas linhas longitudinais alaranjadas

no dorso e antenas longas e finas. As pernas são longas e ambulatórias, com as posteriores possuindo típicas expansões foliáceas de coloração verde-escura e com algumas manchas alaranjadas nas tíbias. As fêmeas põem os ovos em grupos de seis a nove na página superior das folhas e esses apresentam coloração amarelada, são elípticos e brilhantes e medem 1,6 mm de largura na parte mediana. As ninfas nascem entre 13 e 16 dias após a oviposição e passam, em um período de 43 a 46 dias, por cinco estádios ninfais (Fancelli & Mesquita, 1998).

A captura do inseto adulto é bastante fácil, pois raramente voam e, quando molestados, andam ou realizam vôos curtos, principalmente em épocas frias. Apresentam longevidade de 30 dias, sendo o ciclo completo da praga de dois meses aproximadamente, dependendo das condições climáticas (Gallo et al., 1988).

O percevejo das frutas é um inseto bastante ágil, que se alimenta de frutos do maracujazeiro e de goiabeira. O adulto mede em torno de 18 mm de comprimento, apresenta coloração variável, sendo o pronoto vermelho-escuro com quatro manchas amarelas. Apresentam ainda uma faixa amarela longitudinal e mediana da cabeça ao esculeto (Gallo et al., 1988). As fêmeas são alaranjadas e apresentam antenas pretas, com exceção das extremidades (quarto artigo), que são brancas (Mariconi & Soubiê Sobrinho, citados por Fancelli & Mesquita, 1998).

O percevejo do melão São Caetano é assim chamado por ser o melão de São Caetano o seu hospedeiro natural. O adulto mede cerca de 20 mm de comprimento e 5 a 7 mm de largura e tem coloração predominantemente marrom, com três listras amarelas na cabeça e uma transversal no pronoto. As tíbias do terceiro par de pernas são providas de expansões laterais, à semelhança de pequenas folhas, com manchas claras internamente, e possuem dois "espinhos" bem desenvolvidos e outros menores (De Bortoli & Busoli, 1987). A capacidade de postura da fêmea durante o seu ciclo de vida é de 62 ovos, sendo cerca de 13 ovos por postura. O período de incubação dos ovos é de 8 dias e as ninfas passam, em um período de 55 dias, por cinco instares ninfais. A longevidade desse percevejo em sua forma adulta é em torno de 37 dias, e seu ciclo de vida

completo varia de 80 a 90 dias (Amaral Filho & Storti Filho, citados por De Bortoli & Busoli, 1987),

Injúrias ou Danos Causados à Cultura

Os percevejos, adultos e ninfas, podem sugar qualquer parte do maracujazeiro, ou seja, folhas, ramos, botões florais, flores e frutos (novos ou desenvolvidos), podendo causar sérios prejuízos à cultura. Os danos são maiores quando o inseto suga flores, botões florais e frutos novos, pois caem quando atacados. O ataque do inseto em frutos já desenvolvidos, normalmente, causa o murchamento desses frutos. Quando o ataque a frutos novos não é severo, esses continuam seu desenvolvimento, porém, ficam enrugados e murchos.

Medidas de Controle

Inicialmente, as medidas de controle devem envolver métodos culturais, como a catação de posturas, ninfas e adultos; a manutenção do mato roçado no interior e nas proximidades do pomar e a eliminação das plantas daninhas hospedeiras, como é o caso do melão de São Caetano (Ruggiero et al., 1996).

Em caso de ataque severo, o controle químico poderá ser utilizado, observando-se, porém, as recomendações mencionadas no início dessa secção. Pulverizações com inseticidas como o fenthion, o trichlorfon, o malathion e o diazinon, dentre outros, resultam em controle satisfatório da praga (Ruggiero et al., 1996).

6.6.2. Controle de Doenças

O maracujazeiro está sujeito a um grande número de doenças, que se manifestam em diversas partes da planta durante diferentes fases de seu desenvolvimento. Os principais agentes dessas enfermidades são os fungos, contudo, as bactérias e os vírus podem provocar também doenças importantes nessa cultura.

Assim, apresentam-se a seguir informações sobre a importância, a etiologia, a sintomatologia e as medidas de controle das principais doenças que afetam a cultura, considerando, principalmente, as condições do Nordeste brasileiro e, em especial, as dos tabuleiros costeiros piauienses.

6.6.2.1. Fusariose do Maracujazeiro (*Fusarium oxysporum* f. *passiflorae* Purss)

Também denominada de murcha de fusário, essa doença constitui-se na mais importante enfermidade da cultura. A severidade de sua ocorrência tem limitado a expansão do cultivo do maracujazeiro em diversas regiões do Brasil, provocando elevados índices de mortalidade de plantas, chegando, em alguns casos, em até 100% de morte, muitas vezes antes mesmo de o cultivo entrar em fase de produção (Piza Júnior, 1993).

Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí, ocorreu de forma severa a partir do décimo mês de produção da cultura. O diagnóstico de sua ocorrência foi dado por Viana & Athayde Sobrinho (1998).

Sintomatologia

A doença é identificada pela presença de uma murcha irreversível notada principalmente nos ramos ponteiros. Os sintomas de murcha podem ocorrer em plantas em qualquer idade, sendo mais frequentes, porém, em plantas que já entraram em fase de produção.

Em campo, identifica-se a doença facilmente em função da morte rápida das plantas, acompanhada de retenção foliar. Após o surgimento dos primeiros sintomas da doença, as plantas fenecem em até duas semanas, quando, então, secam e morrem. No colo e nas raízes primárias, observam-se áreas de tecido descolorido, correspondente ao feixe vascular. A colonização do agente etiológico da doença, o fungo *Fusarium oxysporum*

f. *passiflorae*, nos vasos obstrui o fluxo normal de seiva, causando a seca e a morte das plantas afetadas (Pizza Júnior, 1993; São José, 1994; Santos Filho, 1998).

Medidas de Controle

As medidas de controle para essa doença são fundamentalmente preventivas e de natureza cultural, pois ainda não existe controle curativo satisfatório (Santos Filho, 1998).

Assim, recomendam-se as seguintes medidas visando evitar ou pelo menos retardar a infestação da doença e minimizar seu nível de danos à cultura: 1) evitar a instalação do pomar em solos arenosos, especialmente em áreas onde já existe histórico da doença; 2) utilizar mudas sadias, oriundas de plantios sadios reconhecidamente livres da doença; 3) efetuar plantios profundos, evitando exposição do sistema radicular à superfície do solo; 4) evitar ferimentos nas raízes e no colo das plantas, quando dos tratos culturais; 5) fazer a correção apropriada da acidez do solo, procurando manter seu pH em faixas próximas à neutralidade, e 6) manter o pomar em boas condições nutricionais, por meio de adubações equilibradas, sobretudo em relação ao nitrogênio e potássio, além de micronutrientes (São José, 1994, 1997; Santos Filho, 1998).

6.6.2.2. Podridão do Colo (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (Dastur) Waterh)

Essa doença se manifesta no sistema radicular das plantas. O patógeno é favorecido pelo plantio em solos argilosos e ácidos, úmidos e maldrenados. Temperaturas entre 26 e 30 °C e umidade relativa do ar em torno de 85% também favorecem o desenvolvimento da doença (Santos Filho, 1998).

Sintomatologia

Um sintoma típico dessa doença é manifestado pelo entumescimento acentuado na região do colo das plantas.

Associadas a esse sintoma, observam-se com freqüência discretas rachaduras que correspondem, internamente, à presença de áreas descoloridas do câmbio. É freqüente a morte das raízes em apenas um lado da planta, correspondente à área do colo lesionada (Santos Filho, 1998).

A enfermidade ocorre geralmente em reboleiras e ocasiona morte lenta, precedida por amarelecimento, queda progressiva das folhas, seca total e, finalmente, morte das plantas afetadas (Yamashiro, 1991; Santos Filho, 1998).

Medidas de Controle

Do mesmo modo que para a fusariose, as medidas de controle dessa enfermidade são fundamentalmente de caráter preventivo. Assim, recomenda-se evitar plantios em solos muito argilosos e maldrenados e manter a nutrição equilibrada do pomar. Recomenda-se, também, realizar a correção adequada da acidez do solo e evitar irrigações excessivas, pois a elevada umidade do solo é bastante favorável à disseminação e desenvolvimento dos fungos causadores da doença. No caso de encontrar foco da doença, erradicar as plantas doentes e até duas plantas à sua volta, fazendo-se a queima dessas plantas (Santos Filho, 1998).

Pode-se realizar também o controle químico preventivo visando, principalmente, retardar o aparecimento da doença (Santos Filho, 1993). Para tanto, têm-se utilizado o captafol e o metalaxyl.

6.6.2.3. Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)

Ao lado da murcha de fusário, é uma das principais doenças da cultura do maracujazeiro, atacando todos os órgãos aéreos da planta. Sua ocorrência é favorecida por condições ambientais caracterizadas por elevadas temperaturas e alta umidade relativa do ar e solos pobres ou nutricionalmente desbalanceados (São José, 1994).

A doença apresenta uma distribuição generalizada em praticamente todas as áreas produtoras de maracujá do Brasil e também em vários países (Goes, 1998). Na região dos tabuleiros costeiros do Piauí, a sua ocorrência tem-se verificado com freqüência nos cultivos de maracujá (Viana & Athayde Sobrinho, 1998).

Sintomatologia

Essa doença afeta tanto as folhas como as hastes e frutos. Nas folhas, os sintomas se manifestam inicialmente pela presença de manchas de aspecto oleoso, que evoluem para manchas necróticas circulares, circundadas por uma bordadura verde-escura. A área central da lesão torna-se, mais tarde, acinzentada e predisposta ao fendilhamento. Nos ramos, os sintomas apresentam-se na forma de lesões alongadas e estreitas que, com o tempo, evoluem para cancrios. Esses fendem a casca e se aprofundam no lenho, resultando em seca dos ramos e, conseqüentemente, na queda das folhas (Ponte, 1996; Goes, 1998).

Nos frutos, os sintomas se manifestam na forma de podridão, que atinge tanto a parte externa quanto a interna. As lesões apresentam coloração parda de tonalidade progressivamente escura, com feição deprimida e superfície apergaminhada. Em tempo úmido e quente, cresce sobre essas lesões uma massa rosada, constituída pelos esporos do fungo (Ponte, 1996; Goes, 1998).

Medidas de Controle

As principais medidas de controle dessa doença envolvem uma série de práticas: 1) utilizar sementes ou mudas sadias; 2) instalar viveiros de mudas distantes de áreas em cultivo e contaminadas; 3) realizar podas de limpeza para eliminação de focos da doença; 4) evitar plantios em áreas sujeitas a ventos fortes ou fazer uso de quebra-ventos; 5) fazer o controle adequado

de pragas; 6) evitar colheita com frutos molhados, dentre outras. No período das chuvas, também se recomenda o controle químico preventivo (Goes, 1998).

No caso de infestações menos severas, podas das partes afetadas, associadas à eliminação dos frutos doentes para reduzir as fontes de infestação, são medidas de controle importantes e eficientes no controle da doença (Ponte, 1996). Em infestações severas, contudo, deve-se recorrer ao controle químico, utilizando-se, de preferência, fungicidas do grupo dos tiocarbomatos (Ponte, 1996). É extremamente recomendável a realização de uma poda de limpeza antes de efetuar-se o controle químico.

6.6.2.4. Verrugose (*Cladosporium herbarum* Link.)

Essa doença, também denominada de cladosporiose, é de ocorrência comum nas diferentes regiões produtoras de maracujá do País. É uma doença típica de tecidos jovens, porém, em condições favoráveis pode afetar qualquer órgão da planta. Nos frutos afetados, causa um complexo de sintomas variáveis em formato e extensão, que muitas vezes tornam esses frutos imprestáveis para a comercialização (Pizza Júnior, 1994; São José, 1994). Nos últimos anos, essa moléstia tem assumido importância econômica cada vez maior na região Nordeste (Ponte, 1996). Nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do Piauí, a sua ocorrência foi constatada por Viana & Athayde Sobrinho (1998).

Sintomatologia

Os sintomas da doença manifestam-se particularmente nos frutos, onde se observam excrescências (verrugas) ásperas, de coloração parda, com cerca de 3,0 mm de altura, distribuídas ao longo de todo o fruto. Embora essas lesões sejam restritas à epiderme, comprometem a aparência e a estética dos frutos afetados, reduzindo o seu valor comercial.

Em alguns casos, podem-se encontrar lesões semelhantes também em outros órgãos, como gavinhas e ramos verdes.

Medidas de Controle

A eliminação dos frutos afetados, associada à poda de limpeza com o objetivo de eliminar os focos da doença, é uma medida de controle bastante eficiente. Em caso de ataques severos, podem-se associar a essa medida pulverizações periódicas com fungicidas à base de oxicloreto de cobre (Ponte, 1996).

6.6.2.5. Bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* Per.)

Essa doença, também conhecida como morte precoce, à semelhança da fusariose, vem impedindo a expansão da cultura do maracujazeiro em várias regiões produtoras do País e reduzindo o tempo de vida produtiva dos pomares afetados (Yamashiro, 1991; São José, 1994; Ponte, 1996; Malavolta Júnior, 1998).

Sintomatologia

A doença ocorre de duas formas: uma lesional, no início, e outra vascular, em uma fase mais adiantada da moléstia (Ponte, 1996).

Na forma lesional, observam-se inicialmente pequenas pústulas aquosas e/ou oleosas de aproximadamente 1,0 a 2,0 mm de diâmetro, que posteriormente coalescem, atingindo grandes áreas de ramos, folhas, flores e frutos, evoluindo para necrose característica (Yamashiro, 1991; São José, 1994; Ponte, 1996). Em condições de alta umidade, as pústulas liberam pequena quantidade de pus bacteriano característico da doença. Nos frutos, as lesões são maiores, superficiais, circulares e de tonalidade castanha.

Na forma vascular da doença, ou seja, quando ocorre a colonização dos vasos lenhosos pela bactéria, observa-se uma acentuada seca dos ramos e a conseqüente morte das plantas, reflexo da interrupção do fluxo normal de seiva (Ponte, 1996; Malavolta Júnior, 1998).

Medidas de Controle

O controle dessa moléstia é também, essencialmente, de natureza preventiva. Malavolta Júnior (1998) e Yamashiro (1991) recomendam as seguintes medidas para o controle: 1) utilizar sementes e mudas sadias; 2) promover tratamento térmico das sementes quando da sua semeadura; 3) instalar pomares preferencialmente em áreas sem histórico da doença; 4) evitar novos plantios próximos a áreas infestadas; 5) evitar trânsito de veículos e pessoas de um plantio para outro; 6) realizar, rotineiramente, a desinfecção das mãos e ferramentas utilizadas nas práticas culturais através de produtos de ação bactericida.

Como a principal forma de disseminação do patógeno a longas distâncias é por meio de material propagativo contaminado, a utilização de mudas e sementes sadias é, das medidas listadas, a mais importante no controle dessa doença (Malavolta Júnior, 1998).

6.6.2.6. Viroses do Maracujazeiro (Vírus diversos)

Diversas viroses acometem o maracujazeiro, provocadas pelos vírus do endurecimento dos frutos do maracujá (PWV), vírus do mosaico do pepino (CMV), vírus do mosaico amarelo do maracujazeiro (PYMV) e vírus do clareamento das nervuras ou enfezamento do maracujazeiro (PVCV), dentre outros. Contudo, o PWV é o mais comum e, por conseguinte, tem sido considerado o mais importante (Resende, 1994; Malavolta Júnior, 1998). Constatou-se sua ocorrência no Brasil primeiramente na Bahia, na década de 1970; posteriormente, em Pernambuco, em 1992, e mais recentemente em São Paulo e norte de Minas Gerais (São

José, 1994). Seu ataque determina grande redução na produtividade das plantas e na qualidade dos frutos produzidos (Rezende, 1994; São José, 1994; Malavolta Júnior, 1998).

Essas viroses podem ser transmitidas por meio de pulgões (exceto o PYMV, cujo inseto transmissor é a vaquinha) ou mecanicamente, por meio de ferramentas e implementos agrícolas utilizados no pomar (São José, 1994; Malavolta Júnior, 1998).

Sintomatologia

Os sintomas são variáveis de acordo com o tipo de vírus. No caso do PWV, os sintomas típicos são caracterizados pela presença de mosqueamentos, com bolhosidade e deformação das folhas, além de redução do crescimento foliar. Ataques severos ocasionam o encurtamento dos entrenós e o abortamento dos órgãos florais. Nos frutos, observam-se endurecimento, deformações e diminuição de tamanho. Os sintomas do CMV são a presença de anéis ou semi-anéis de coloração amarelo-intensa nas folhas, às vezes coalescidos, tomando boa parte do limbo. Os frutos das plantas afetadas ficam pequenos, endurecidos e deformados. No PYMV, as plantas afetadas apresentam folhas com mosaico amarelo brilhante, amarelecimento das nervuras e leve enrugamento. Essas plantas são também menos desenvolvidas e menos produtivas. Os sintomas do PVCV são caracterizados pela presença de endurecimento dos entrenós, folhas coriáceas, ramos de cor verde-escuro e quebradiços, clareamento de nervuras, produção reduzida e frutos pequenos e malformados (São José, 1994; Malavolta Júnior, 1998).

Medidas de Controle

O controle dessas viroses envolve medidas basicamente de caráter preventivo. Assim, a implementação das seguintes medidas é essencial para prevenir essas viroses: 1) não utilizar mudas provenientes de regiões com histórico da doença;

2) implantar novos pomares em áreas isoladas, distantes de plantios onde uma ou mais dessas viroses foram constatadas. Como outra medida de prevenção, recomenda-se o uso de inseticidas para eliminar os insetos vetores dessas viroses.

7. Colheita e Comercialização

O fruto do maracujazeiro apresenta o padrão climatérico de respiração. As mudanças na coloração da casca acontecem antes do início da ascensão climatérica (aumento brusco na produção endógena de etileno), com rápida transição da cor verde-amarela para a amarela (Durigan, 1998).

A colheita é feita manualmente, recolhendo-se os frutos caídos ao chão e os que se encontram presos entre os ramos das plantas. A colheita deve-se realizar de duas a três vezes por semana, entretanto, no período chuvoso ou nos picos de produção, recomenda-se realizá-la diariamente. Após a colheita, os frutos rapidamente perdem peso e murcham, devendo ser comercializados o mais rápido possível.

O período produtivo do maracujazeiro cultivado sob as condições do litoral piauiense tem-se situado entre 16 e 18 meses, com o início da produção ocorrendo cerca de cinco a seis meses após o plantio no local definitivo. Nas condições de solos arenosos dessa região, obtiveram-se, em 12 meses de colheita, produtividades médias em torno de 30 t.ha⁻¹ sob condições de irrigação localizada e de 15 t.ha⁻¹ em cultivo de sequeiro (Andrade & Vasconcelos, 1998).

A comercialização dos frutos é feita na forma *in natura*, diretamente nas feiras-livres, frutarias, supermercados ou nas Centrais de Abastecimento – CEASAs. Geralmente, comercializam-se os frutos a granel ou em embalagens de sacos plásticos trançados, do tipo usado na comercialização da cebola.

8. Referências Bibliográficas

ANDRADE, C. de L.T.; VASCONCELOS, L.F.L. Efeito do espaçamento na produção do primeiro ano de maracujazeiro amarelo cultivado sob condições de irrigação localizada e de sequeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...**, Jaboticabal: Funep, 1998. p.330-333.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. 5.ed. São Paulo: Andrei, 1996. 506p.

ARAÚJO, J.A.C. de. Irrigando o maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.157-172.

DE BORTOLI, S.A.; BUSOLI, A.C. Pragas. In: RUGGIERO, C., ed. **Maracujá**. Jaboticabal: FCAV-Unesp, 1987. p.111-123.

DURIGAN, J.F. Colheita e conservação pós-colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.257-278.

FANCELLI, M. **As lagartas desfolhadoras do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1992a. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Maracujá em Foco, 50).

FANCELLI, M. **A broca da haste do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1992b. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Maracujá em Foco, 53).

FANCELLI, M.; MESQUITA, A.L.M. Pragas do maracujazeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O., eds. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI/Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. p.169-180.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.A.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GOES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura de maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.208-216.

GRAVENA, S. Perspectivas do manejo integrado de pragas. In: RUGGIERO, C., ed. **Maracujá**. Jaboticabal: FCAV-Unesp, 1987. p.134-145.

HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D.; BORDUCCHI, A.S.; SARRUGE, J.R. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v.25, p.267-279, 1973.

KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.107-129.

KLUGE, R.A. Maracujazeiro. In: CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A., coords. **Ecofisiologia de fruteiras tropicais: abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira, banananeira e cacauzeiro**. São Paulo: Nobel, 1998. p.32-47.

MALAVOLTA JÚNIOR, V.A. Bacteriose do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.217-229.

MANICA, I. **Fruticultura tropical.I. Maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 160p.

MANICA, I. Maracujazeiro: taxionomia, anatomia, morfologia. In: MANICA, I., ed. **Maracujá; temas selecionados: melhoramento, morte prematura, polinização e taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p.7-24.

MARTELETO, L.O. Nutrição e adubação. In: SÃO JOSÉ, A.R.; FERREIRA, F.R.; VAZ, R.L., coords. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 1991. p.125-137.

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A cultura do maracujazeiro**. São Paulo: Secretária de Agricultura e Abastecimento, 1993.

PIZZA JÚNIOR, C. de T. Moléstias fúngicas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M.J.N., eds. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.108-115.

PONTE, J.D. **Clínica de doenças de plantas**. Fortaleza: UFC, 1996. p.625-638.

QUAGGIO, J.A.; PIZA JÚNIOR, C. de T. Nutrição mineral e adubação da cultura do maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.130-156.

REZENDE, J.A.M. Doenças de vírus e micoplasma do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M.J.N., eds. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.116-125.

RUGGIERO, C. Tratos culturais. In: RUGGIERO, C., ed. **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987a. p.59-66.

RUGGIERO, C. Alguns fatores que podem influir na frutificação. In: RUGGIERO, C., ed. **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987b. p.76-85.

RUGGIERO, C.; MARTINS, A.B.G. Implantação da cultura e propagação. In: RUGGIERO, C., ed. **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.40-57.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. da; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. da P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 64p. (Embrapa-SPI. Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

SANTOS FILHO, H.P. **Murchas do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1993. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Maracujá em Foco, 73)

SANTOS FILHO, H.P. Doenças do sistema radicular do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.244-254.

SÃO JOSÉ, A.R. **A cultura do maracujazeiro: práticas de cultivo e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 30p.

SÃO JOSÉ, A.R. Morte prematura do maracujazeiro. In: MANICA, I., ed. **Maracujá; temas selecionados: melhoramento, morte prematura, polinização e taxonomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p.47-57.

SILVA, J.R. da. Nutrição e adubação. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M.J.N., eds. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p.84-90.

TORRES FILHO, J. **Estudo sobre o controle da bacteriose ou "morte precoce" (*Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*) do maracujá amarelo (*Passiflorae edulis* f. *flavicarpa*)**. Fortaleza: UFC, 1991. 51p. Dissertação de Mestrado.

VASCONCELOS, L.F.L.; ANDRADE, C. de L.T. Efeito do espaçamento na qualidade de frutos da primeira safra de maracujazeiro amarelo cultivado sob condições de irrigação localizada e de sequeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1998. p.326-329.

VIANA, F.M.P; ATHAYDE SOBRINHO, C. **Fitomoléstias identificadas na microrregião do Litoral Piauiense: 1988-1997**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 4p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 74).

YAMASHIRO, T. Principais doenças fúngicas e bacterianas no maracujazeiro encontradas no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R.; FERREIRA, F.R.; VAZ, R.L., coords. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: Funep, 1991. p.169-174.

9. Anexo

Coeficientes Técnicos para o Cultivo de 1,0 ha de Maracujá Amarelo¹

Especificação	Unidade	Quant.
1. Mão-de-obra/Hora máquina		
Aração e gradagem	h/Tr	06
Calagem	H/D	03
Marcação e abertura de covas	H/D	14
Adubação e preparo de covas	H/D	15
Plantio e replantio	H/D	05
Construção das espaldeiras	H/D	25
Tutoramento	H/D	02
Podas de condução	H/D	10
Coroamentos	H/D	20
Roçagens	H/D	22
Adubações de cobertura	H/D	12
Pulverizações	H/D	10
Polinização artificial	H/D	60
Colheita	H/D	50
2. Insumos		
Mudas (10% de sobra)	un	916
Esterco	m ³	14
Calcário	t	02
Uréia	kg	370
Superfosfato simples	kg	440
Cloreto de potássio	kg	600

Anexo continuação

Aubos foliares	L	06
Inseticidas	L	03
Formicidas	kg	03
Fungicidas	kg	03
Espalhante adesivo	L	02
Arame nº 10 ou 12	kg	180
Grampos	kg	02
Barbante	rolo	02
Estacas	un	759
Mourões	un	99
3. Irrigação		
Energia elétrica	KWh	1.250
Mão-de-obra	H/D	15
4. Produtividade		
Cultivo irrigado	t.ha ⁻¹	30
Cultivo de sequeiro	t.ha ⁻¹	15

¹Espaçamento: 3,0 x 4,0 m (833 plantas.ha⁻¹)

¹Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas,