



---

## Maracujá

## Cultivo do Maracujazeiro para o Estado da Bahia

---

### Sumário

Apresentação

Importância econômica

Exigências climáticas

Solos

Calagem, gessagem e adubação

Espécies cultivadas

Sementes e mudas

Plantio

Irrigação

Tratos culturais

Controle de plantas infestantes

Manejo de pragas

Manejo de nematoides

Manejo de doenças

Vírus e fitoplasmas

Uso de agrotóxicos

Colheita

Mercado e comercialização

Coefficientes técnicos

Referências

Glossário

### Dados Sistema de Produção

#### Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 39

ISSN 1678-8796 39

Versão Eletrônica

n/a



## Cultivo do Maracujazeiro para o Estado da Bahia

### Apresentação

O Estado da Bahia é o maior produtor nacional de maracujá, com um volume de 321 mil toneladas, correspondendo a 41% da produção brasileira, em uma área aproximada de 30 mil hectares, em 2012. Cerca de 57% da produção do estado está concentrada nos municípios de Dom Basílio, Livramento de Nossa Senhora e Rio Real.

No entanto, a produtividade média de maracujá na Bahia, que foi de 10,7 t/ha em 2012, está abaixo da média nacional de 13,4 t/ha, mostrando a demanda por recomendações técnicas atualizadas.

Diante disso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, Bahia, elaborou e disponibiliza aos técnicos e produtores de maracujá do Estado da Bahia este sistema de produção para a cultura, que apresenta orientações técnicas para todas as fases do cultivo do maracujazeiro, desde o estabelecimento da cultura aos tratamentos culturais, controle de pragas e doenças e manejo na colheita e pós-colheita, além de informações sobre o uso correto de agrotóxicos, mercado e comercialização.

Espera-se que o sistema de produção disponibilizado possa contribuir significativamente como instrumento para a melhoria do sistema de cultivo do maracujazeiro no Estado da Bahia, trazendo como consequência um aumento da produtividade e da competitividade deste agronegócio na região, bem como um produto de melhor qualidade para o consumidor.

Domingo Haroldo Reinhardt  
Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

### Importância econômica

Originário de regiões tropicais, o maracujazeiro encontra no Brasil condições excelentes para seu cultivo. A produção brasileira de maracujá está concentrada na região Nordeste com 73% da produção, seguida da Sudeste com 15%, do Norte (6%), do Centro Oeste (4%) e do Sul (2%). Em 2012, o Estado da Bahia participou com cerca de 30 mil hectares, produzindo 320.945 toneladas e ocupa a primeira posição no cenário nacional (IBGE, 2013).

A região Nordeste apresenta excelentes condições de clima e solo para a produção de maracujá de alto padrão de qualidade; entretanto, ainda é baixa a eficiência na produção e nas práticas culturais. São vários os problemas que afetam a passicultura, como manejo do solo, ocorrência de pragas e doenças, os quais influenciam na produtividade e qualidade do fruto.

O maracujá é rico em minerais e vitamina C (Tabela 1), além de ser bastante apreciado pela qualidade de seu suco, cujo aroma e sabor são agradáveis ao paladar. A maracujina, a passiflorina e a calmofilase são princípios farmacêuticos contidos nas folhas da planta, de amplo uso como sedativo e antiespasmódico.

**Tabela 1.** Composição do suco de maracujá (100 mL).

Composição	Concentrado envasado	Polpa congelada
Calorias (kcal)	39	42
Proteínas (g)	0,8	0,8
Gordura (g)	0,2	0,2

Carboidrato (g)	9,6	9,6
Fibra (g)	0,5	0,4
Cinza (g)	0,5	0,5
Cálcio (mg)	5	4
Magnésio (mg)	10	4
Potássio (mg)	201	228
Fósforo (mg)	14	15
Zinco (mg)	0,1	0,2
Ferro (mg)	0,3	0,3
Sódio (mg)	22	8
Riboflavina - Vit B2 (mg)	0,08	0,09
Niacina - Vit B3 (mg)	1,92	traços
Piridoxina - Vit B6 (mg)	0,05	0,06
Vitamina C (mg)	13,7	7,3

Fonte: TACO (2011).

O maracujá-amarelo (ou azedo), fruto nativo, é a variedade mais cultivada no País. Apresenta aroma e acidez acentuados. O pH do suco de maracujá varia de 2,8 a 3,3; a acidez total titulável de 2,9% a 5,0%; os sólidos solúveis totais de 12,5% a 18,0%; os açúcares totais de 8,3% a 11,6%; e os açúcares redutores de 5,0% a 9,2%.

**Autores deste tópico:** Aurea Fabiana A de Albuquerque ,Ana Lucia Borges

## Exigências climáticas

O maracujazeiro se desenvolve bem nas regiões tropicais e subtropicais, sendo, portanto, de clima quente e úmido.

Dos elementos do clima, a temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e luminosidade exercem importante influência sobre a longevidade e o rendimento das plantas, bem como favorecem a incidência de pragas e doenças.

## Temperatura

A faixa de temperatura entre 21 °C e 25 °C é considerada como a mais favorável ao crescimento da planta, situando-se o ótimo entre 23 °C e 25 °C. Temperaturas baixas retardam o crescimento da planta e reduzem a absorção de nutrientes e a produção. Além disso, o vingamento dos frutos é afetado pelas temperaturas muito elevadas ou baixas.

## Precipitação

O maracujazeiro mantém um ritmo de desenvolvimento contínuo. Deste modo, necessita de uma distribuição constante de chuva. A demanda de água varia de 800 mm a 1.750 mm bem distribuídos durante o ano.

Apesar de a planta resistir relativamente bem às secas, períodos secos prolongados prejudicam o desenvolvimento vegetativo, podendo ocasionar, em casos mais intensos, a queda das folhas e a formação de frutos de menor peso e tamanho. Por outro lado, chuvas intensas no período de floração dificultam a polinização, em virtude do grão de pólen "estourar" em contato com a umidade, além de diminuir a atividade dos insetos polinizadores.

## Luminosidade

A luz é fator importante no processo da fotossíntese, fundamental à nutrição da planta e a todas as suas atividades biológicas. Normalmente, o aumento de horas de luz provoca uma atividade fotossintética maior, com acréscimo no vigor da planta, tamanho e qualidade do fruto.

Regiões semiáridas com fotoperíodo acima de 11 horas diárias de luz, associadas a altas temperaturas e elevada luminosidade durante todo o ano, permitem florescimento e produção contínuos do maracujazeiro, durante os meses do ano, desde que haja suprimento adequado de água.

## Vento

Ventos superiores a 40 km/h podem causar danos diretos à cultura e a necessidade de adaptações dos sistemas de condução. A implantação de quebra-ventos é indispensável.

Ventos frios afetam o florescimento que interfere no vingamento dos frutos. Enquanto os ventos quentes e secos causam murchamento e diminuem a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos.

## Altitude

O maracujazeiro se desenvolve bem em regiões com altitude entre 100 m e 1.000 m. Cultivos em locais de altitudes inferiores permitem menor tempo de exploração do que naqueles de maior altitude.

## Umidade relativa

A umidade relativa influencia o desenvolvimento vegetativo e o estado fitossanitário do maracujazeiro. A umidade relativa do ar em torno de 60% é a mais favorável ao cultivo do maracujazeiro.

**Autores deste tópico:**Ana Lucia Borges ,Raul Castro Carriello Rosa

## Solos

O maracujazeiro cultivado desenvolve-se em diversos tipos de solos, desde aqueles com alto teor de areia até os muito argilosos. Contudo, recomenda-se que os solos devem ser profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica, de textura média (areno-argilosos) e com relevo plano a ligeiramente inclinado.

## Profundidade

Apesar de o maracujazeiro apresentar sistema radicular superficial (60% das raízes localizadas a 30 cm de profundidade), é importante que o solo para o seu cultivo seja profundo, com mais de 60 cm sem qualquer impedimento.

Solos pouco profundos e com teores elevados de argila correm riscos de encharcamento. As plantas de maracujá não toleram períodos longos de encharcamento, pois favorecem a ocorrência de doença do sistema radicular. Além disso, recomenda-se que o lençol freático deve situar-se a uma profundidade superior a 2 m.

## Aeração

A disponibilidade adequada de oxigênio é de fundamental importância para o bom desenvolvimento do sistema radicular do maracujazeiro. Ocorrendo falta de oxigênio, as raízes perdem a rigidez e podem apodrecer rapidamente. Uma má aeração do solo pode ser provocada pela compactação ou encharcamento do mesmo. Vale lembrar que solos sujeitos a encharcamento favorecem a ocorrência de doenças do sistema radicular.

## Topografia

Os terrenos planos a suavemente ondulados (declives menores que 8%) são mais adequados ao cultivo do maracujazeiro, pois facilitam o manejo da cultura, a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo.

Em áreas com declives na faixa de 8 a 30%, além de medidas de controle da erosão (curvas de nível, renques de vegetação, terraceamento e outras), a irrigação e/ou fertirrigação são dificultadas.

**Autores deste tópico:** Ana Lucia Borges , Raul Castro Carriello Rosa

## Calagem, gessagem e adubação

O maracujazeiro é uma planta que apresenta a seguinte ordem decrescente de extração de macronutrientes: nitrogênio (N) > potássio (K) > cálcio (Ca) > enxofre (S) > fósforo (P) > magnésio (Mg) e micronutrientes: manganês (Mn) > ferro (Fe) > zinco (Zn) > boro (B) > cobre (Cu). Em média, a planta de maracujá-amarelo absorve por tonelada de frutos produzidos: 8,4 kg de N; 7,5 kg de K; 6,2 kg de Ca; 1,0 kg de S; 0,7 kg de P; 0,6 kg de Mg; 114,7 mg de Mn; 31,8 mg de Fe; 12,9 mg de Zn; 12,1 mg de B e 8,1 mg de Cu.

Para o crescimento e a produção, o maracujazeiro requer estado nutricional adequado em todas as fases de produção, pois, desde o início da frutificação, há grande demanda de nutrientes e transferência dos mesmos das folhas para os frutos em desenvolvimento. Desta forma, o crescimento vegetativo da planta é reduzido, necessitando de um programa de adubação que permita o estado nutricional adequado da cultura.

As recomendações de calagem e adubação devem ser baseadas na análise química do solo, que é utilizada como instrumento básico para se conhecer o nível dos nutrientes no solo, bem como as condições adversas que poderão interferir no desenvolvimento as plantas.

A amostragem do solo para análise química deve ser realizada na camada de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade por ocasião da implantação da área. Além disso, recomenda-se realizar, anualmente, a análise química do solo, a fim de permitir o acompanhamento e a manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Neste caso, a coleta das amostras deve ser feita na região de aplicação do fertilizante, onde as raízes do maracujazeiro se desenvolvem, ou na faixa úmida da área, quando a adubação for via água de irrigação, na camada de 0 a 20 cm, obedecendo ao prazo de, no mínimo, 20 a 30 dias após a última adubação.

## Calagem

A aplicação de calcário (NC), quando necessária, é realizada em toda a área a ser cultivada, objetivando neutralizar alumínio (Al) tóxico e excesso de Mn, fornecer Ca e Mg e aumentar o pH do solo, com base no critério que eleva a saturação por bases para 70%. Se o teor de  $Mg^{2+}$  no solo estiver inferior a  $0,9 \text{ cmol/dm}^3$ , deve-se utilizar o calcário dolomítico (25 a 30% de CaO e >12% de MgO). Em pomares a serem implantados, quando houver necessidade de calagem, definida em função dos resultados da análise química do solo, deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 a 40 cm, juntamente com o gesso.

$$NC(t/ha) = \frac{(V_2 - V_1) CTC}{PRNT},$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

$V_2 = 70$  (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

$V_1$  = saturação por bases do solo (%), revelada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica ( $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ ), revelada pela análise química do solo; e

PRNT = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que deve constar na embalagem do corretivo.

Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com mato alto, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo; em local com mato alto mas com a superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que o mato seque e permita realizar uma escarificação com hastes retas; quando o mato estiver baixo, utilizar apenas o escarificador. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio.

Em regiões de clima semiárido, o critério de elevar a saturação por bases (V) do solo não se mostra suficiente em solos com CTC inferior a  $4,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ , pois podem apresentar saturação por bases naturalmente elevada e baixos teores de Ca e Mg. Nesses casos, deve-se levar em conta principalmente o Mg no solo.

Além do calcário aplicado em toda a área, recomenda-se adicionar 300 g de calcário dolomítico na cova de plantio, se o solo apresentar pH em água inferior a 6,0.

## Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com elevados teores de Al trocáveis e/ou baixos teores de Ca leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, refletindo em menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para o maracujazeiro. Assim, o gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) é utilizado para melhoria do ambiente radicular das camadas subsuperficiais.

Assim, quando na camada de 20-40 cm, os valores de  $\text{Ca}^{+2} \leq 0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  e, ou  $\text{Al} > 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  e, ou saturação por Al (m%)  $> 30\%$  recomenda-se a aplicação de gesso.

$\text{m\%} = \text{Al}^{+3} / \text{SB} + \text{Al}^{+3} \times 100$ , onde:

$\text{SB (soma de bases)} = \text{K}^+ + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{Na}^+$

A necessidade de gesso (NG) é calculada com base na determinação da necessidade de calagem (NC), substituindo, por gesso, 25% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$\text{NG (t/ha)} = 0,25 \text{ NC}_{(20-40\text{cm})}$$

## Adubação

As quantidades de fertilizantes utilizadas nas fases de plantio, formação e produção do maracujazeiro, com base na análise química do solo e na produtividade esperada, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Recomendação de adubação (NPK) nas fases de plantio, formação e produção do maracujazeiro.

	N kg/ha	P no solo (Mehlich-1) (mg/dm <sup>3</sup> )			K no solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>				
		0-7	8-20	> 20	0 - 0,07	0,08 - 0,15	0,16 - 0,30	0,31 - 0,50	> 0,50
		---- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha) ----			----- K <sub>2</sub> O (kg/ha) -----				
		<b>PLANTIO</b>							
	150 <sup>1</sup>	120	80	0	20	0	0	0	0
<b>Dias após o plantio</b>		<b>FORMAÇÃO</b>							
<b>30</b>	10	0	0	0	10	10	0	0	0
<b>60</b>	20	0	0	0	20	20	10	0	0
<b>90</b>	30	0	0	0	40	30	20	10	0
<b>120-180</b>	40	0	0	0	60	40	30	20	0
<b>Produtividade esperada, t/ha/ano</b>		<b>PRODUÇÃO</b>							
<b>&lt; 15</b>	50	50	30	20	100	90	70	50	0
<b>15-25</b>	70	90	60	40	160	120	90	70	0
<b>25-35</b>	90	120	80	50	200	160	120	80	0
<b>&gt; 35</b>	120	150	100	60	250	200	150	100	0

<sup>1</sup>Na forma de esterco bovino curtido. <sup>2</sup>cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de K = mg/dm<sup>3</sup> de K / 390.

Fonte: Borges (2009).

## Adubação de plantio

**Nitrogênio:** recomenda-se a aplicação de N no plantio na forma orgânica. A adubação orgânica é importante para manter o solo produtivo, pois exerce efeitos benéficos sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos. As fontes orgânicas a serem aplicadas na cova de plantio, principalmente em solos arenosos e de baixa fertilidade, dependem da disponibilidade, e as quantidades variam de acordo com os teores em nutrientes dos diversos materiais, ou seja, esterco de curral (20 a 30 litros), esterco de galinha (5 a 10 litros), torta de mamona (2 a 4 litros), compostos e outros (Tabela 2). Deve-se lembrar de que o material orgânico a ser aplicado necessita estar compostado e/ou curtido.

**Fósforo:** o P, como responsável pelos processos de armazenamento e transferência de energia, necessária a todos os processos biológicos, bem como por influenciar no desenvolvimento do sistema radicular e apresentar baixa mobilidade no solo, deve ser aplicado na cova de plantio (Tabela 2). As fontes de P recomendadas são o superfosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20% de Ca e 11% de S), o superfosfato triplo (42% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 14% de Ca) ou o termofosfato magnésiano (17% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18% de Ca e 7% de Mg).

**Micronutrientes:** caso não se tenha análise química do solo para micronutrientes, recomenda-se aplicar 50 g de FTE BR12 na cova de plantio. Considerando que os micronutrientes Zn e B são os mais absorvidos pela planta, após o Mn e o Fe, e os que levam aos maiores problemas de deficiências, a recomendação desses micronutrientes para o maracujazeiro encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Recomendações de boro (B) e zinco (Zn) para o maracujazeiro.

Micronutriente	Teor no solo mg/dm <sup>3</sup>	Quantidade de nutriente a ser aplicada kg/ha/ano
<b>B (água quente)</b>	< 0,20	1,5
	0,20 - 0,40	1,0

	0,41 - 0,60	0,5
	> 0,60	0,0
	< 0,80	6,0
<b>Zn (Mehlich-1)</b>	0,80 - 1,00	4,5
	1,01 - 1,20	3,0
	> 1,20	0,0

Fonte: Borges e Rosa (2011a, b).

## Adubação de formação

O N e o K devem ser supridos nessa fase de desenvolvimento da planta, até os 180 dias após o plantio, sendo a recomendação do K baseada na análise química do solo (Tabela 1).

## Adubação de produção

As recomendações de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O na fase de produção estão apresentadas na tabela 2. As quantidades de N são baseadas na produtividade esperada, enquanto as de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além da produtividade esperada, levam-se em consideração os teores de P e K no solo.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade correta, quanto da época correta de aplicação, da localização correta e da fonte correta do fertilizante, denominado de 4C. A aplicação deve ocorrer em períodos com teor adequado de água no solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

Quanto à localização dos adubos, nos pomares em formação, distribuí-los em uma faixa de 20 cm ao redor e distante 10 cm do tronco, aumentando gradativamente essa distância com a idade do pomar. Em pomares adultos, aplicá-los em círculo ou faixa, sempre com largura superior a 20 cm e distante 20 a 30 cm do tronco, onde estão as raízes absorventes. O parcelamento da adubação dependerá da textura do solo, regime de chuvas, sistema de plantio (irrigado ou sequeiro) e da disponibilidade de mão de obra.

Recomenda-se realizar, anualmente, a análise química do solo, a fim de acompanhar e manter os níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Nesse caso, a coleta das amostras deve ocorrer na camada de 0 a 20 cm e ser feita na região de aplicação do fertilizante, onde as raízes do maracujazeiro se desenvolvem, ou na faixa úmida da área quando a adubação for via água de irrigação, obedecendo ao prazo de, no mínimo, 20 a 30 dias após a última adubação.

A análise química do solo é complementada pelas diagnoses visual e foliar que são ferramentas empregadas para avaliar o estado nutricional das plantas. Na Tabela 3, são descritos os sintomas visuais de deficiências em macro e micronutrientes nas folhas do maracujazeiro, com as possíveis causas, que podem ser utilizadas pelos produtores e extensionistas para caracterizar a deficiência nutricional.

**Tabela 3.** Sintomas visuais de deficiência de nutrientes em maracujazeiro.

NUTRIENTE	IDADE DA FOLHA	SINTOMAS FOLIARES / PLANTA
<b>Nitrogênio (N)</b>	Todas	Verde mais claro e menor área. Clorose generalizada e queda prematura.
	Mais velhas	Plantas com crescimento lento e porte reduzido, ramos finos e em menor número. Frutos com cor verde-amarelada e aspecto translúcido.

		<b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica no solo, acidez (menor mineralização), lixiviação, seca prolongada.
<b>Fósforo (P)</b>	<b>Velhas</b>	Folhas verdes escuras que posteriormente amarelecem da margem para o centro. Planta com crescimento reduzido, menores crescimento das raízes e produção de frutos. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, pH baixo (menor disponibilidade).
<b>Potássio (K)</b>	<b>Velhas</b>	Clorose progressiva dos bordos para o interior, necrose e "queima" dos tecidos. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, lixiviação, calagem excessiva.
<b>Magnésio (Mg)</b>	<b>Velhas</b>	Manchas amareladas entre as nervuras, limbo encarquilhado e voltado para baixo. <b>Causa:</b> solos pobres, acidez e excesso de potássio na adubação.
<b>Cobre (Cu)</b>	<b>Velhas</b>	Folhas grandes e largas, cor verde escura e parcialmente murchas, engrossamento das nervuras na face superior e encurvamento para baixo. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, calagem excessiva, alto teor de matéria orgânica.
<b>Molibdênio (Mo)</b>	<b>Velhas</b>	Clorose internerval. <b>Causa:</b> acidez, excesso de sulfato.
<b>Cálcio (Ca)</b>	<b>Novas</b>	Morte da gema apical, clorose e necrose internervalis. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, excesso de potássio na adubação.
<b>Enxofre (S)</b>	<b>Novas</b>	Cloróticas, nervuras avermelhadas na face inferior da folha. <b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica, adubos concentrados (sem enxofre).
<b>Boro (B)</b>	<b>Novas</b>	Plantas atrofiadas, necrose da gema terminal. Folhas reduzidas, coriáceas e com ondulações nos bordos. <b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica, acidez excessiva, lixiviação.
<b>Ferro (Fe)</b>	<b>Novas</b>	Clorose entre as nervuras.

		<b>Causa:</b> calagem excessiva, muita matéria orgânica e umidade.
<b>Manganês (Mn)</b>	Novas	Manchas cloróticas entre as nervuras.
		<b>Causa:</b> calagem excessiva, muita matéria orgânica.
<b>Zinco (Zn)</b>	Novas	Folhas menores, lobos delgados e pontiagudos, manchas esbranquiçadas e com bordos amarelados.
		<b>Causa:</b> baixo teor no solo, calagem e fósforo em excesso.

Fonte: Borges (2009).

## Diagnose foliar

Para diagnose foliar, deve-se amostrar uma folha recém-madura, que tenha completado o seu desenvolvimento. Recomenda-se coletar a quarta folha (inclusive o pecíolo) a partir da ponta, de ramos medianos sem frutos e não podados. A amostragem deve ser realizada entre o oitavo e o nono mês, no primeiro ano, coletando-se 60 folhas por hectare ou talhão homogêneo, se menor. No ano seguinte, a amostragem deve ser feita no outono. Encaminhar em sacos de papel o mais rápido possível para o laboratório de análise foliar mais próximo.

Para interpretação dos resultados, são apresentadas na Tabela 4 as faixas com os teores-padrões dos nutrientes que podem ser utilizados como referência.

**Tabela 4.** Faixas de teores adequados de macro e micronutrientes em folhas do maracujazeiro, adultas ou situadas na axila do botão floral.

	MACRONUTRIENTES		MICRONUTRIENTES	
	Adulta <sup>1</sup>	Axila botão floral <sup>2</sup>	Adulta <sup>1</sup>	
	----- g/kg -----		----- mg/kg -----	
<b>N</b>	40,0 - 58,7	33,0 - 43,0	<b>B</b>	27,9 - 69,4
<b>P</b>	2,9 - 5,0	1,3 - 2,1	<b>Cu</b>	3,9 - 20,0
<b>K</b>	26,1 - 45,0	22,0 - 27,0	<b>Fe</b>	76,2 - 200,0
<b>Ca</b>	5,5 - 20,0	12,5 - 16,0	<b>Mn</b>	84,5 - 600,0
<b>Mg</b>	2,9 - 5,6	2,5 - 3,1	<b>Zn</b>	25,0 - 80,0
<b>S</b>	3,0 - 5,2	-		

Fonte: Borges (2009).

## Fertirrigação

Em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação, preferencialmente por gotejamento, colocando-se dois gotejadores em linha contínua, distantes 0,50 m entre eles, em solos arenosos e 1,00 m em solos argilosos. A aplicação via água de irrigação, ou fertirrigação, é uma prática empregada na agricultura irrigada, constituindo-se no meio mais eficiente de nutrição, pois combinam dois fatores essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produção: água e nutrientes. A frequência de fertirrigação pode ser semanal, em solos com maior teor de argila e, em solos mais arenosos, a cada três dias. Para o monitoramento da fertirrigação, recomenda-se a análise química do solo, incluindo a condutividade do extrato de saturação do solo, a cada seis meses, bem como a análise química foliar.

**Autores deste tópico:** Ana Lucia Borges ,Raul Castro Carriello Rosa

## Espécies cultivadas

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, gênero Passiflora. O termo maracujá vem dos índios, significando "mara-cuiá", ou seja, comida preparada em cuia. O maracujazeiro é uma trepadeira lenhosa, perene, de crescimento rápido, vigoroso, contínuo e exuberante.

A espécie mais cultivada é o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), por ser mais vigorosa, mais adaptada aos dias quentes, apresentar frutos de maior tamanho e peso entre 43 e 250 g, maior produção por hectare, maior acidez total e rendimento em suco. Tais características tornam essa espécie preferida pelas indústrias de processamento (Figuras 1 e 2).

Foto: Eder Jorge de Oliveira



**Figura 1.** Frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).

Foto: Onildo Nunes de Jesus



**Figura 2.** Flores do maracujá-amarelo.

O maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims) é mais indicado para locais de maior altitude e clima mais frio. Seus frutos apresentam peso entre 32 e 220 g e maior teor de sólidos solúveis (°brix), quando comparado com o maracujá-amarelo (Figura 3).

Foto: Eder Jorge de Oliveira



**Figura 3.** Frutos de maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims).

O maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie brasileira consumida como fruta fresca, ao contrário do maracujá-amarelo ou azedo. Seus frutos são amarelados, com polpa doce, aroma e paladar

atraentes e agradáveis para consumo *in natura*, pesando de 80 a 300 g e teor elevado de sólidos solúveis (°brix) acima de 15, comparativamente ao maracujá-amarelo (Figura 4).

Foto: Onildo Nunes de Jesus



**Figura 4.** Fruto de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis).

Para atender o mercado *in natura*, os produtores devem produzir frutos maiores (acima de 200 g), uniformes, de aparência atraente, isentos de pragas e doenças e injúrias. Na indústria, há preferência por frutos com menor espessura de casca e rendimento em polpa superior a 50%, maior acidez e teor de sólidos solúveis totais.

## Variedades

Algumas variedades identificadas com algum tipo de seleção dirigida já estão disponíveis aos produtores brasileiros e amplamente cultivados em várias regiões do país. O Instituto Agronômico de Campinas tem lançado os híbridos intra-varietais do IAC (IAC-273, IAC-275, IAC-277 e IAC Paulista), resultantes de um

programa de melhoramento baseado em seleção massal, retrocruzamentos e teste de progênies. Somando a esses, a Embrapa tem lançado híbridos comerciais de maracujazeiro destinados ao mercado *in natura* e às indústrias, a exemplo BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Rubi. Outras variedades (FB 200 e FB 300) foram obtidas pelo viveiro Flora Brasil por meio de seleção de genótipos na região Araguari-MG. Apesar de serem amplamente demandadas em várias regiões do país, as variedades não possuem adaptação nacional; portanto, o produtor deve ficar atento quanto à escolha de variedade mais adaptada para sua região, visando a maior produtividade. Assim, a busca dessas informações, junto às instituições mantenedoras destas variedades, é necessária. A relação das variedades de maracujá-amarelo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) mais adaptadas no Estado da Bahia é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação de cultivares registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e disponíveis para comercialização.

Denominação	N <sup>o</sup> registro MAPA	Espécie	Instituição mantenedora	Onde comprar/Informações
1. BRS Gigante Amarelo	21712	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
2. BRS Rubi	-	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
3. BRS Sol do Cerrado	21716	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
4. IAC-273 - Monte Alegre	11314	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
5. IAC-275 - Maravilha	11315	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
6. IAC-277 - Joia	11316	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
7. IAC Paulista	20230	<i>Passiflora edulis</i> Sims	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
8. FB 200 Yellow Master	23207	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Viveiros Flora Brasil Ltda.	<a href="http://www.viveiroflorabrasil.com.br/">http://www.viveiroflorabrasil.com.br/</a>
9. FB 300 Araguari	23218	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Viveiros Flora Brasil Ltda.	<a href="http://www.viveiroflorabrasil.com.br/">http://www.viveiroflorabrasil.com.br/</a>

Fonte: Jesus (2013).

**Autores deste tópico:** Onildo Nunes de Jesus

## Sementes e mudas

A dificuldade em obter sementes selecionadas de maracujazeiro é um dos entraves em seu cultivo, seja em pomares grandes, seja em pequenos. Contudo, a utilização de sementes de plantas matrizes de qualidade comprovada proporcionará maior produtividade e frutos de melhor qualidade.

Para escolher a(s) variedade(es) a ser(em) plantada(s) na propriedade, é importante buscar informações em um órgão de extensão rural, tais como: se em sua região já foram utilizadas algumas variedades de maracujazeiro e qual o comportamento das mesmas quanto à produção, qualidade dos frutos e incidência de doenças. Na ausência dessas informações, pode-se optar por uma ou mais variedades lançadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Flora

Brasil, com base na descrição de cada variedade. Após a escolha da(s) variedade(es), as sementes ou mudas devem ser adquiridas em viveiristas licenciados.

A Embrapa conta com 14 Escritórios de Negócios e duas Unidades de Produção coordenados pela Embrapa Produtos e Mercado para produzir, comercializar e distribuir sementes e mudas básicas de variedades geradas pela empresa. As informações de como adquiri-las estão disponíveis na Página de Negócios de Cultivares, no endereço: <http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/>.

Outra possibilidade na obtenção de sementes, para quem já dispõe de pomar de maracujá, é fazer a seleção de sementes no próprio pomar, após a primeira colheita. As sementes utilizadas devem ser retiradas de plantas vigorosas, produtivas, precoces, resistentes a doenças e pragas, originárias de frutos grandes, maduros, casca fina e com grande porcentagem de suco. Além disso, deve-se retirar sementes de frutos colhidos em várias plantas ao invés de poucas, para diminuir o problema de incompatibilidade na polinização na lavoura.

Para formar 1 (um) hectare de pomar, no espaçamento 3,0 x 2,0 m, a seleção na área será mais eficiente se forem seguidos os seguintes passos:

1. Selecionar 20 plantas.
2. Polinizar, de forma controlada e manualmente, as plantas escolhidas; para tanto, observe as plantas selecionadas todas as manhãs a partir do surgimento dos primeiros botões florais e, ao identificar as flores em início de abertura, proteja-as, em número de dez por planta, com um saco de papel permeável ou de tecido. Os sacos devem ser colocados antes das 9h, e, no período da tarde do mesmo dia, transfira o pólen das flores de uma planta para o estigma das flores de outra planta, usando dedeira de lã ou cotonete, e recoloque o saco para evitar contaminações genéticas. O pegamento deverá ocorrer dentro de cinco dias e poderá ser visto pelo intumescimento do ovário. Após esse prazo, o saco deve ser retirado e a flor marcada com uma etiqueta; com o desenvolvimento do fruto, marque-o com uma fita adesiva, a fim de não ser misturado àqueles não selecionados quando da colheita.
3. Utilizar 200 sementes de cada fruto das plantas selecionadas para formar o composto de sementes que será usado no plantio seguinte. As sementes assim obtidas são provenientes de plantas meio-irmãs, mas com controle das doadoras e das receptoras de pólen, fato que permite o uso mais eficiente da variância genética aditiva.
4. Calcular a colheita dos frutos para semear duas sementes por saco de polietileno ou tubete na formação da muda. Para isso, tomar como base que 1.000 sementes pesam aproximadamente 25 g e que são necessárias 3.400 sementes para produzir 1.666 mudas, que serão utilizadas para formar um hectare.

A prática desses procedimentos, apesar de exigir mais trabalho, resultará em uma população de plantas com concentração de genes superiores, a qual certamente conduzirá a plantios com menor incidência de doenças e insetos-praga, produção elevada e frutos de melhor qualidade, que compensarão o esforço. Quando não for possível o agricultor realizar os cruzamentos controlados, faz-se a coleta dos frutos nas plantas selecionadas, mas perde-se nos ganhos de qualidade, pois, nesse caso, não se faz a seleção das plantas doadoras de pólen. A condução dessa seleção permitirá que o agricultor forme o seu material de plantio, livrando-o das dificuldades quando da aquisição de sementes selecionadas.

## Propagação

A propagação do maracujazeiro pode ser feita de forma sexuada, por meio de sementes, e assexuada ou vegetativa, principalmente por meio da enxertia e estaquia. No Brasil, comercialmente, a propagação se faz com sementes, mas em trabalhos de pesquisa, também se utiliza a propagação vegetativa.

### Propagação por sementes

As sementes retiradas de plantas previamente selecionadas devem ser colhidas de frutos maduros, para aumentar a porcentagem de germinação. Essas, logo após a retirada dos frutos, podem ser colocadas em recipientes de vidro ou plástico para fermentar por um período de 2 a 6 dias. Essa fermentação tem a

finalidade de facilitar a separação das sementes da mucilagem, uma substância viscosa, que as envolve. A seguir, as sementes devem ser lavadas sobre uma peneira e colocadas em um jornal para secar à sombra por, aproximadamente, uma semana. Para a retirada da mucilagem, pode ser usado também o liquidificador em baixa rotação e com hélices protegidas, por exemplo, com fitas adesivas, para não danificar as sementes.

As sementes podem ser utilizadas logo após o período de secagem, com a ressalva de que, em localidades de clima subtropical, as sementes recém-colhidas podem apresentar uma dormência temporária, que é superada após 30 a 40 dias. As sementes também podem ser armazenadas em geladeira em temperatura de 5 °C a 10 °C, por um período em torno de um ano. Este procedimento conserva uma boa porcentagem de germinação, desde que estejam bem secas e acondicionadas dentro de sacos de papel e estes envolvidos em dois sacos plásticos amarrados, com menor quantidade de ar no interior, e, com isso, evitar, também, a penetração da umidade da geladeira.

A sementeira, geralmente, é realizada em sacos de polietileno (10 x 25 cm ou 18 x 30 cm) ou tubetes (12 x 2,5 cm, 14,5 x 3,5 cm ou 16 x 6,5 cm), contendo uma mistura de três partes de terra para uma de esterco bem curtido. Se o solo for argiloso, acrescentar à mistura uma parte de areia.

Essa mistura deve ser tratada para se evitar problemas fitossanitários. Uma opção de tratamento do substrato é a solarização, que consiste em utilizar a radiação solar para aquecer o substrato, e, desta forma, eliminar grande parte de organismos patogênicos e plantas infestantes. Para isso, cobre-se o substrato, acomodado em camadas de 10 a 20 cm e umedecido próximo à capacidade de campo, com plástico transparente por quatro a oito semanas. O plástico transparente deve ter as bordas enterradas para evitar a perda de calor.

A sementeira deve ser realizada dois meses antes do início da época chuvosa da região. Cada recipiente deve conter duas sementes a uma profundidade de 1 cm. Quando as plântulas estiverem com 3 a 5 cm de altura, deve-se realizar o desbaste, deixando-se apenas a mais vigorosa. As menos vigorosas são cortadas rente ao solo para evitar danos ao sistema radicular da muda definitiva.

O plantio das mudas no local definitivo deve ser efetuado quando atingirem de 15 a 30 cm de altura, o que pode ocorrer de 50 a 70 dias após a sementeira.

## Propagação vegetativa

A propagação vegetativa realizada por meio da estaquia e da enxertia apresenta vantagens na manutenção de materiais com boas características agronômicas, favorecendo a multiplicação de plantas produtivas, tolerantes a pragas e doenças, resistentes à seca e, com isso, o aumento na longevidade dos pomares. Como na propagação por sementes, também na vegetativa, deve-se utilizar vários clones provenientes de plantas previamente selecionadas para reduzir a incompatibilidade da lavoura.

A estaquia é uma técnica de fácil realização e consiste em colocar para enraizar pedaços de ramos. Em maracujazeiro, utiliza-se, de preferência, estacas com 3-4 gemas tratadas com fungicida, e provenientes da parte intermediária dos ramos. As folhas dessas estacas devem ser cortadas, deixando-se metade da área foliar para reduzir a perda de água e aumentar as chances de enraizamento, que serão ainda maiores em condições de nebulização. Porém, esta técnica torna-se inviável para plantas com sintomas de viroses.

Um dos principais problemas que afeta o maracujazeiro é a morte prematura de plantas que está associada a patógenos de solo. Uma possibilidade de solucionar esse problema, para áreas afetadas com a doença, é a utilização de enxertia em porta-enxertos resistentes à morte prematura.

A enxertia consiste no processo de se unir duas plantas: o cavalo ou porta-enxerto, que contribui com o sistema radicular e é selecionado pela tolerância/resistência a patógenos do solo, a nematoides e a seca, e a variedade copa, cavaleiro ou enxerto, que contribui com a copa e é selecionada pela tolerância/resistência a patógenos da parte aérea, produtividade e qualidade dos frutos. É uma operação que exige cuidado e muita habilidade do enxertador. O tipo de enxertia mais usado, com pegamento de até 90%, é o de garfagem no topo em fenda cheia.

A espécie utilizada como porta-enxerto deve ser semeada em sacos de plástico contendo substrato esterilizado composto pela mistura de terraço e esterco de curral, bem curtido, na proporção de 3:1.

Quando a muda alcançar em torno de 0,3 cm de diâmetro, deve ser podada à altura de 10 a 20 cm da base. A seguir, efetua-se um corte vertical até a profundidade de 1 a 2 cm no centro da superfície podada.

Os garfos de maracujá-amarelo que serão utilizados como enxerto devem possuir de duas a três gemas e, na medida do possível, ter o mesmo diâmetro do porta-enxerto. Nesses garfos, são feitas duas incisões em forma de cunha de 1 a 2 cm. Em seguida, introduz-se a cunha do garfo na fenda efetuada no porta-enxerto, de modo a assegurar que os tecidos da casca permaneçam em íntimo contato em pelo menos um dos lados. Deve-se evitar períodos chuvosos, dando-se preferência aos dias ensolarados.

Na região da enxertia, deve-se utilizar fita de plástico ou fita crepe de 2 cm de largura, a fim de possibilitar uma boa união entre o enxerto e o porta-enxerto. Após a operação de enxertia, os enxertos devem ser protegidos com sacos de plástico transparentes, com o objetivo de proporcionar os mesmos efeitos da câmara úmida.

O plantio das mudas no local definitivo deve ser efetuado 5 a 6 meses após a sementeira.

**Autores deste tópico:**Tatiana Goes Junghans

## Plantio

O transplante das mudas para o local definitivo deve ser efetuado quando elas estiverem com 15 a 25 cm de altura (ou até 30 cm), o que ocorre no intervalo de 45 a 70 dias após a sementeira. Nessa ocasião, tem início a emissão de gavinhas, filamentos que, ao se enrolarem nos suportes, servem para firmar os ramos do maracujazeiro. A época mais adequada para o plantio definitivo é no início do período chuvoso, observando-se a época tradicional para cada região. Cabe ressaltar a dificuldade em se realizar o plantio quando o período chuvoso da região coincide com os meses frios devido a elevada incidência do fungo *Cladosporium herbarum*, também conhecido pelos produtores como "olho de pombo" que prevalece sobre tecidos novos, ou seja, brotos e ramos.

Logo após o plantio no campo, as plantas devem ser tutoradas com varas ou barbantes para condução até o arame.

O espaçamento da cultura é muito variado e depende de características regionais. De uma forma geral, regiões quentes onde se observa uma baixa longevidade dos pomares utilizam-se espaçamentos de 2,0 a 3,5 metros entre fileiras; os menores são mais observados para pequenos produtores que realizam as capinas e roçadas de forma manual e os maiores espaçamentos entre linhas, para produtores que utilizam mecanização. Os espaçamentos entre plantas variam de 2,0 a 5,0 metros, sendo os maiores observados em regiões onde a longevidade do pomar é maior e os menores em condições de menor longevidade.

Em regiões tradicionais de cultivo, observam-se pomares com duas mudas por cova de plantio, em função da baixa longevidade da cultura devido aos problemas fitossanitários inerentes a regiões que praticam cultivos sucessivos do maracujazeiro. Tal prática proporciona maior produtividade em um menor tempo de colheita, acarretando retorno mais rápido do investimento e proporcionando menor risco à atividade. Porém, cabe ressaltar que o uso de elevada densidade de plantas por hectare é observada comumente em regiões em que a cultura do maracujá é tida como anual.

Em consideração aos espaçamentos, é possível atingir populações de 571 plantas/ha (3,5 m x 5,0 m) até 5.000 plantas/ha (2,0 m x 2,0 m com duas plantas por cova de plantio). No planejamento da densidade de plantio, deve-se levar em conta basicamente a longevidade do pomar, pois quanto maior o adensamento maior será a produção de frutas na fase inicial de produção. Porém, em regiões em que é possível colher por mais de um ano duas safras, altas densidades de plantio são desfavoráveis em função da elevada massa de ramos formada, o que dificulta a incidência de luz nos ramos e prejudica o florescimento e a frutificação. Além disso, aumenta as condições favoráveis à incidência de doenças foliares. A utilização da poda dos ramos não é recomendada em função da disseminação de vírus, salvo pomares sem ocorrência da virose *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV).

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa  
,Joao Roberto Pereira Oliveira

# Irrigação

## Métodos

O método de irrigação mais adequado para o maracujazeiro tem sido o de irrigação localizada, principalmente o gotejamento, pois proporciona a aplicação de água e nutrientes junto à região de maior concentração das raízes, permite o controle da umidade, não molha a parte aérea das plantas, o que reduz a incidência de doenças. Pode-se usar uma linha lateral de irrigação por fileira de plantas com dois gotejadores por planta em região subúmida e três gotejadores ou faixa contínua em condições semiáridas.

## Quantidade de água necessária

Em porcentagens da evapotranspiração potencial ou de referência, a demanda de água pelo maracujazeiro, inicia-se com 30-50% da evapotranspiração potencial nos primeiros 80 dias após o plantio, elevando-se para 60-70% da evapotranspiração potencial aos 200 dias após o plantio, para 85% aos 250 dias, e para 110% da evapotranspiração potencial ou de referência aos 310 dias após o plantio. Em locais sem acesso a dados climáticos, pode-se usar como primeira aproximação a aplicação de volumes de água por planta conforme a dados da Tabela 1.

**Tabela 1.** Demanda de água pelo maracujazeiro.

Dias após o plantio	Volume de água a ser aplicado por dia (L/planta)
0 - 80	3,0
80 - 120	3,0 a 6,0
130 - 190	6,0 a 10,0
200 - 270	10,0 a 15,0
280 - 360	15,0 a 25,0

## Manejo da irrigação

Os níveis de tensão de água do solo recomendados para o maracujazeiro situam-se entre 0,06 atm (6 kPa) a 0,20 atm (20 kPa), para solos de textura média a argilosa, sendo que não deve ser superior a 20 kPa durante os períodos críticos de diferenciação de flores e pegamento de frutos. Dependendo da idade das plantas, os sensores de umidade ou tensão devem ser instalados entre 0,25 m a 0,50 m de raio da planta e às profundidades de 0,20 m e 0,45 m, o que permite monitorar todo o sistema radicular efetivo.

Em se utilizando a evaporação do tanque classe A para estimar a demanda de água pelo maracujazeiro, deve-se multiplicar a leitura do tanque por 0,70 a 0,80 para regiões úmida e semiárida, respectivamente.

## Frequência de irrigação

A irrigação localizada, seja por gotejamento ou microaspersão ou equivalente, deve ser feita em intervalos máximos de três dias para regiões úmidas e solos com teores de argila acima de 30%, e pelo menos duas vezes por dia em solos arenosos (areia franca e areia). Em solos de textura média, em condições semiáridas usar a frequência diária.

## Quantidade de água a ser aplicada

Uma vez detectada a necessidade de irrigar, o usuário deve, caso disponha de dados da evapotranspiração de referência acumulados desde a última irrigação, utilizar a porcentagem de uso pela planta no período. Multiplicar o resultado por 0,45 obtendo o volume de água a ser aplicado. Esse volume dividido pela vazão total dos emissores por planta resultará no tempo de irrigação. Na impossibilidade de obter a evapotranspiração de referência, utilizar os dados da Tabela 1 e proceder da mesma forma para obter o tempo de irrigação.

**Autores deste tópico:**Eugenio Ferreira Coelho

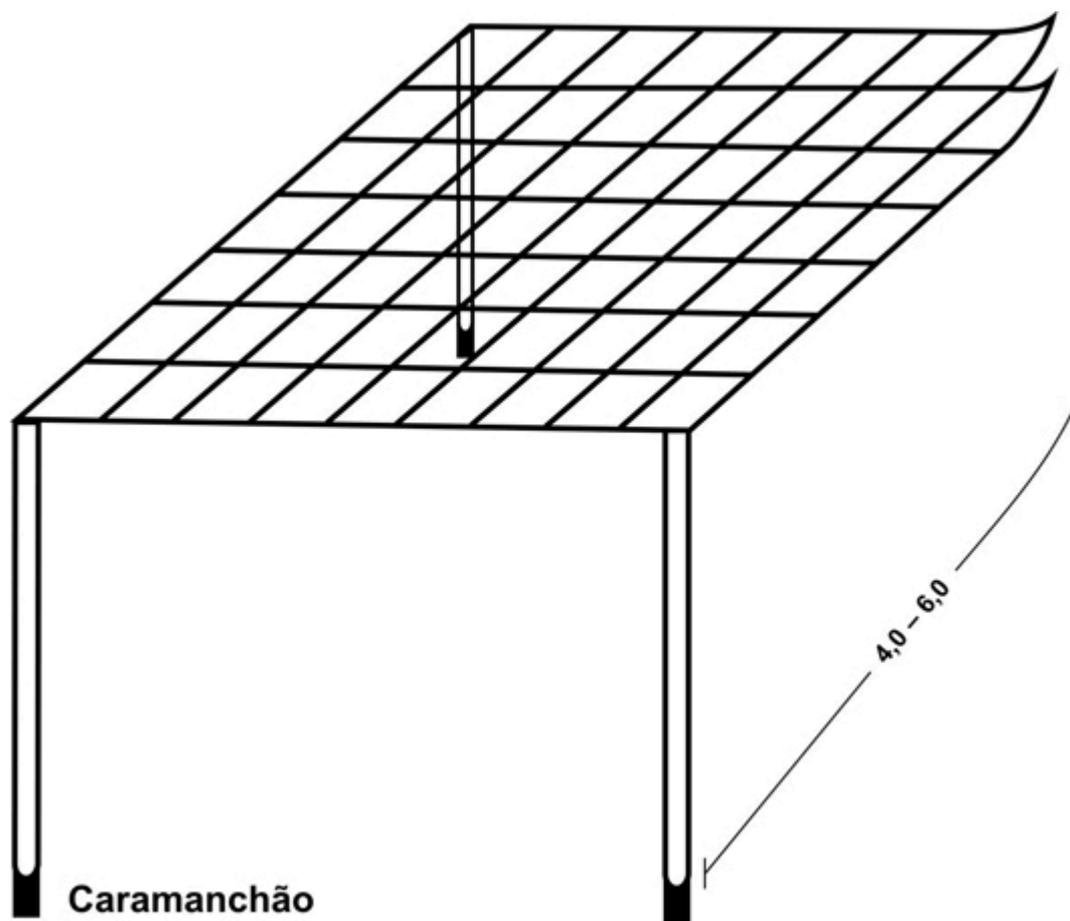
## Tratos culturais

### Condução

O maracujazeiro, por ser uma planta trepadeira, necessita de suporte para proporcionar boa distribuição dos ramos e garantir, assim, maior produção de frutos. Os sistemas mais utilizados são o de latada ou caramanchão e o de espaldeira vertical.

O sistema de latada é preferido nos plantios em chácaras e quintais. Tem a vantagem de proporcionar maior produtividade, porém, apresenta custo elevado, dificulta a condução da planta, polinização e pulverização, além de favorecer a ocorrência de doenças, em virtude da formação de massa vegetal muito densa (Figura 1).

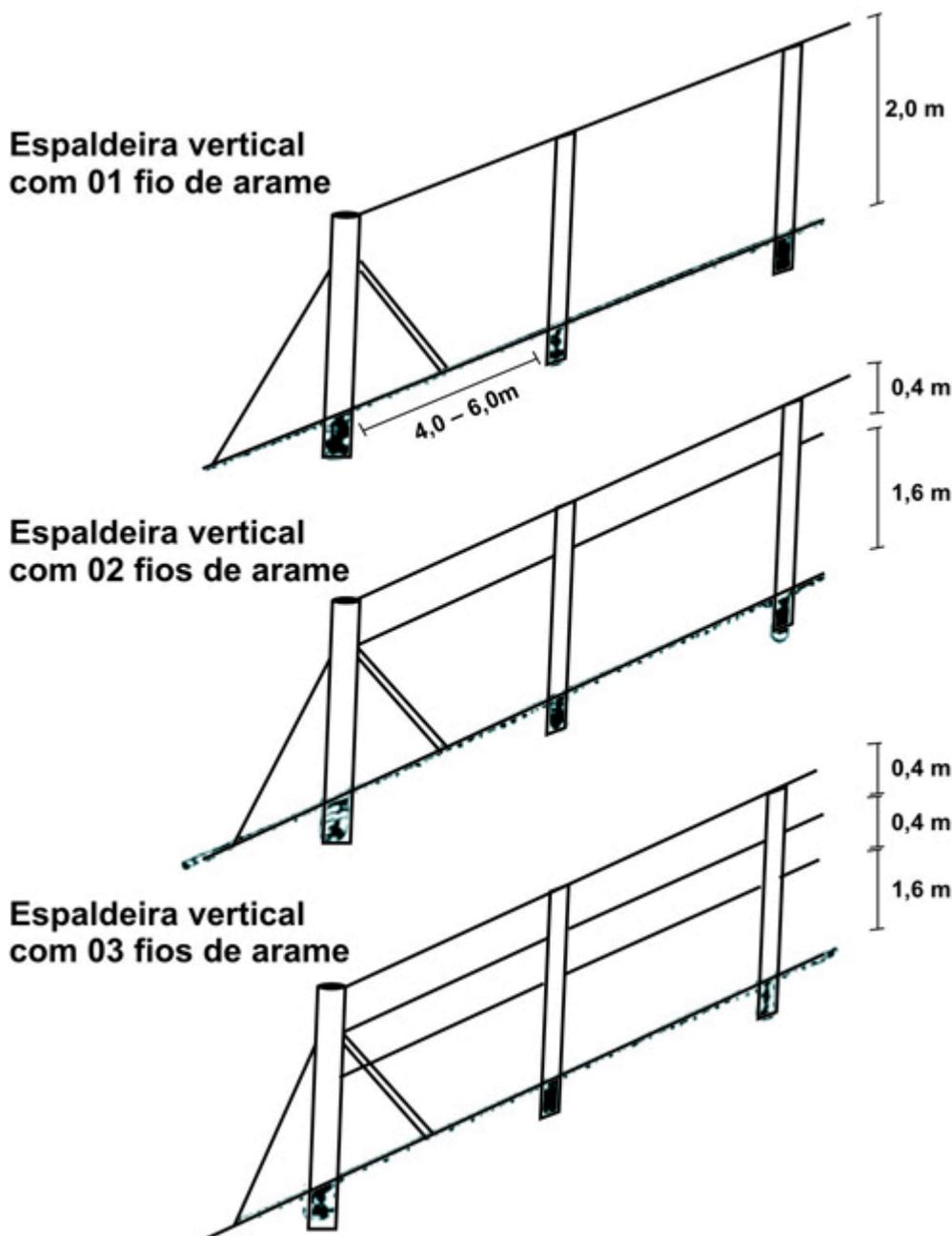
Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 1.** Sistema de condução de maracujazeiro em latada ou caramanchão.

A espaldeira vertical ou cerca pode ser feita com mourões e estacas com 2,5 m de comprimento, espaçadas de 4 a 6 m, com um, dois ou três fios de arame liso número 12 (o mesmo usado na construção de cercas). O fio superior deve ficar a 2 m do nível do solo, e os outros, conservando a distância de 0,40 m entre si (Figura 2). Para que os postes fiquem firmes e possam suportar todo o peso das plantas de maracujá, deve-se enterrá-los cerca de 50 cm no solo.

Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 2.** Sistemas de condução de maracujazeiro em espaldeira vertical.

Em geral, utiliza-se a espaldeira com um só fio de arame, por ser mais econômico e funcional, excetuando-se a instalação em regiões de ventos fortes. Nesse caso, mostra-se mais seguro o uso de dois ou três fios de arame.

Recomenda-se que a extensão das linhas de plantas não vá além de 80 m, formando talhões, deixando um espaço de 3 a 4 m entre eles para possibilitar a movimentação dentro do pomar. É conveniente que se faça nas bordas superiores dos mourões e das estacas um corte inclinado, para evitar a infiltração de água e o consequente apodrecimento. Os mourões devem ser colocados nas extremidades e no centro da espaldeira. Os das extremidades precisam de uma escora complementar, para dar maior resistência ao suporte de sustentação, evitando, assim, que o arame ceda com o peso das ramas e frutos de maracujá.

## Poda

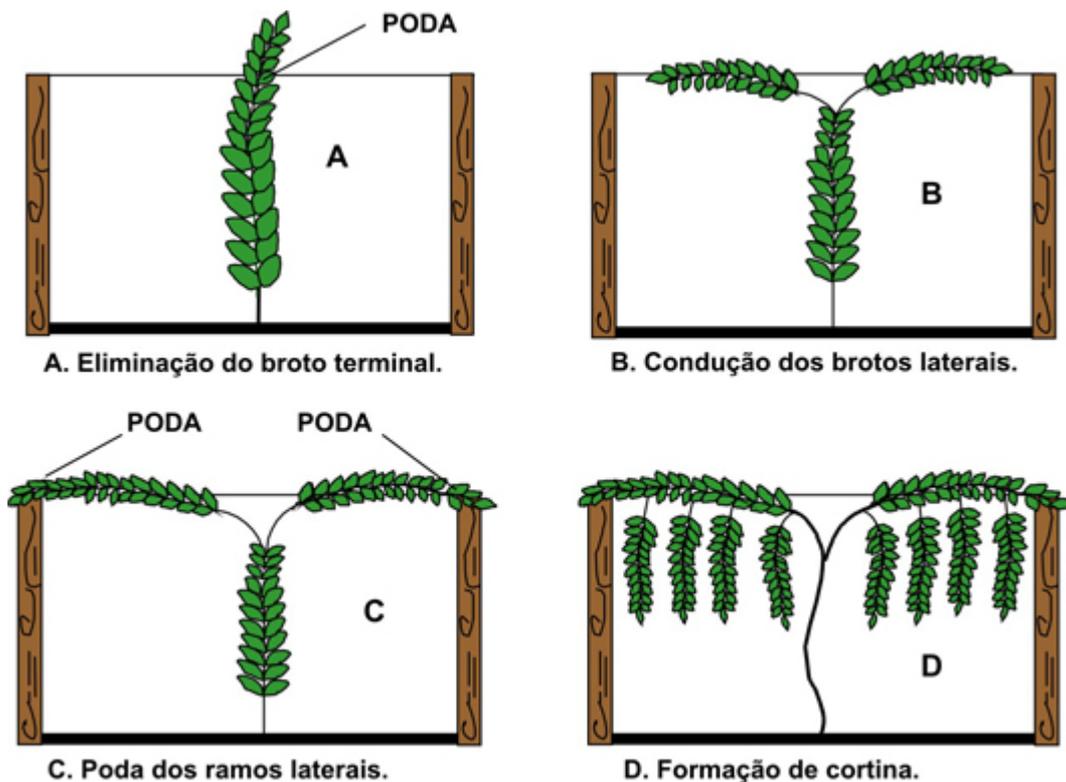
A frutificação do maracujazeiro ocorre em ramos novos. Por essa razão, a poda se faz necessária a fim de possibilitar produções satisfatórias. A poda também é exigida pelo intenso desenvolvimento da planta, que origina uma densa massa vegetal favorável, muitas vezes, ao surgimento de pragas e doenças, além de provocar o aumento do peso a ser sustentado pelo sistema de condução (espaldeira ou latada).

Cerca de 15 dias após o plantio, inicia-se a poda de formação, com a eliminação de todos os brotos laterais, deixando-se apenas o ramo mais vigoroso, que será conduzido por um tutor até o fio de arame.

Quando a planta ultrapassar o arame – cerca de 10 cm –, deve-se eliminar o broto terminal (Figura 3A), de modo a forçar a emissão de brotos laterais, os quais serão conduzidos para os dois lados do arame (Figura 3B). Posteriormente, esses brotos são despontados, a fim de forçar o desenvolvimento das gemas laterais, que formarão os ramos produtivos (Figura 3C).

As ramificações que surgem dos dois ramos laterais em direção ao solo devem ficar livres (Figura 3D) para facilitar o arejamento e a penetração da luz, fatores que são muito importantes no processo produtivo e na diminuição do ataque de pragas e doenças. Para tanto, eliminam-se as gavinhas, que provocam o entrelaçamento das hastes e dos ramos produtivos.

Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 3.** Esquema de condução e poda de formação em espaldeira de um fio de arame (A, B, C e D).

No período de entressafra, deve ser feita uma poda de limpeza, retirando-se todos os ramos secos e doentes, proporcionando melhor arejamento da folhagem do maracujazeiro e diminuindo o risco de contaminação das novas brotações.

## Polinização

O maracujá-amarelo apresenta autoincompatibilidade, acarretando a incapacidade de produzir sementes, quando polinizado com o próprio pólen. Além disso, mostra alto insucesso na polinização pelo vento, em razão do grande peso e da viscosidade do grão de pólen, necessitando, portanto, de um agente transportador.

Os agentes polinizadores que se têm mostrado mais eficientes são as mamangavas, abelhas do gênero *Xylocopa* spp. (Figura 4). Por serem de grande porte, ao visitarem a flor do maracujazeiro, encostam seu dorso nos estames (órgão masculino) onde estão os grãos de pólen, fazendo a retirada destes e levando-os para o estigma (órgão feminino), com o que efetuam a polinização.

Foto: Ana Lúcia Borges



**Figura 4.** Mamangava polinizando flor de maracujá-amarelo.

É de vital importância para o sucesso da polinização a preservação e o incremento da população de mamangavas, mediante a construção de abrigos, usando preferencialmente tocos secos de bambu e o plantio de espécies que produzam flores atrativas, como o hibisco (*Hibiscus* spp.), a coriola (*Ipomoea purpurea*) e a cássia (*Cassia* spp.).

Se forem usados produtos químicos para o controle de pragas e doenças, estes deverão ser aplicados pela manhã, para não comprometer os agentes polinizadores naturais, principalmente as mamangavas.

Recomenda-se fazer a polinização artificial do maracujá em plantios com mais de 10 hectares, uma vez que a polinização natural pelas mamangavas se torna difícil, principalmente nos surtos de grandes floradas. A polinização artificial é também aconselhável em pequenos plantios, quando a população de mamangavas é pequena.

Realiza-se a polinização artificial no período da tarde, porquanto as flores de maracujá-amarelo se abrem no período que vai das 12h30 às 15h, permanecendo abertas até às 18h.

Um modo de avaliar a necessidade de aumento da população de mamangavas ou a utilização da polinização artificial é apurar o número de flores caídas. Sabe-se que a flor do maracujá, após seu dia de abertura, fecha e cai, caso não seja fecundada. Se a queda de flores por planta se mostra acentuada, isso aponta para a necessidade de incremento da polinização.

A polinização artificial é efetuada pelo homem com o uso de seus dedos livres de umidade, ou com auxílio de dedeiras de flanela com as quais transfere o pólen de uma planta para outra (Figura 5). No uso de dedeiras de flanela, pode haver perda da sensibilidade dos dedos na polinização, bem como formação de uma pasta de pólen que dificulta o processo.

Recomenda-se fazer a polinização artificial nos períodos de maior floração e com o plantio orientado no sentido norte-sul, tendo em vista maior rendimento.

Ilustração: Arquivo Embrapa



**Figura 5.** Polinização artificial, utilizando-se dedeiras de flanela.

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa  
,Joao Roberto Pereira Oliveira

## Controle de plantas infestantes

A concorrência exercida pelas plantas infestantes interfere diretamente sobre o desenvolvimento, a precocidade de produção e a produtividade das culturas frutícolas, inviabilizando em algumas situações a exploração comercial.

Ainda são reduzidos os estudos a respeito do controle integrado de plantas infestantes na cultura do maracujá. De modo geral, recomenda-se evitar a convivência do mato com a cultura, especialmente no período seco, evitando a competição por água, principalmente, e nutrientes.

Nos cultivos sem irrigação, os períodos de outubro/novembro a março/abril, no Estado da Bahia, caracterizam-se por expressiva deficiência de água no solo, e as reduções de produção dessa cultura podem atingir até 30%. Nos meses de maio a agosto com chuvas abundantes e altas temperaturas, ganha importância a competição por nutrientes, acarretando prejuízos de até 40% na produção. A forte interferência das plantas infestantes nesse período afeta a formação e a viabilidade de flores e frutos que se formam durante todo o período de outubro a março, com pico no mês de dezembro.

Na cultura do maracujá, o controle integrado com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) nas entrelinhas e o controle químico com herbicida pós-emergente, registrado para a cultura, na formação de cobertura morta, nas linhas de plantio, contribuiu para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo e maior produtividade no segundo ano de produção. Não foi observada incidência da virose *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV).

**Autores deste tópico:**Jose Eduardo Borges de Carvalho

## Manejo de pragas

Associados à cultura do maracujazeiro podem ser encontrados muitos insetos e ácaros; entretanto, apenas poucos podem ser considerados praga, em razão dos prejuízos que ocasionam à produção. Algumas causam danos diretos, seja pela destruição de partes vegetais (folhas, ramos, botões florais,

flores e frutos) desvalorizando a qualidade do produto; outras causam danos indiretos, pela transmissão de doenças. As espécies prejudiciais, bem como suas formas de controle, são indicadas a seguir:

## Lagartas-desfolhadoras - (*Dione juno juno* e *Agraulis vanillae vanillae*) (Lepidoptera: Nymphalidae)

Embora ocorra com bastante frequência no maracujazeiro, poucas espécies de lagartas chegam a causar danos econômicos. Devido ao seu comportamento gregário, a espécie *Dione juno juno* tem maior capacidade de consumir as folhas da planta, do que outras espécies de hábito solitário, como a *Agraulis vanillae vanillae*. As lagartas de *D. juno juno* têm coloração escura (Figura 1) e medem, quando completamente desenvolvidas, de 30 a 35 mm de comprimento e apresentam o corpo recoberto por "espinhos". Na fase adulta, são borboletas de coloração alaranjada, com as margens das asas pretas. A postura dos ovos é realizada, de forma agrupada, na face inferior das folhas novas, em número variável de 70 a 130 ovos.

As lagartas *D. juno juno* também podem raspar a casca dos ramos do maracujazeiro.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 1.** Lagartas-desfolhadoras *Dione juno juno*.

A *Agraulis vanillae vanillae*, em sua fase adulta, é uma borboleta de coloração alaranjada, com diversas manchas negras espalhadas nas asas, as quais apresentam faixas negras nos bordos, especialmente nas asas posteriores. Os ovos são colocados isoladamente, em geral, na face inferior das folhas novas e também no caule. A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 30 mm, apresenta coloração amarelada com duas faixas laterais de cor marrom, e corpo recoberto por "espinhos" pretos (Figura 2). Os ovos de ambas as pragas, inicialmente amarelos, mudam de cor com o decorrer do tempo. Tornam-se avermelhados, e, perto da eclosão das lagartas, passam para um tom castanho. As lagartas, ao consumirem as folhas, acarretam uma queda crescente do desenvolvimento da planta, afetando sensivelmente a produção. Em plantas jovens, os prejuízos são maiores, porque as lagartas podem causar desfolha total, levando-as à morte, no caso de ataques sucessivos.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 2.** Lagarta de *Agraulis vanillae vanillae*.

Como técnica de controle em áreas pequenas, recomenda-se a catação e destruição de ovos e lagartas. Em áreas extensas, aconselha-se usar um inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis* na dosagem de 1,0 kg/L de água (aplicam-se de 300 a 600 litros de calda por hectare), em pulverizações semanais. O efeito não é imediato, ou seja, as lagartas só virão a morrer 3 a 5 dias depois da aplicação. O produto deve ser empregado, de preferência, quando as lagartas ainda estiverem jovens. Em casos de baixa infestação das pragas, a aplicação de agroquímicos pode ser desnecessária, devido à presença de inimigos naturais da praga, como: vespas e percevejos predadores, parasitoides e pássaros.

Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço:

[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Aconselha-se observar as normas e critérios de segurança na aplicação de inseticidas e as recomendações do fabricante. As etapas de preparo e aplicação dos agrotóxicos devem ser orientadas por um profissional habilitado.

## **Broca-do-maracujazeiro ou da haste - (*Philonis passiflorae*) (Coleoptera: Curculionidae)**

O adulto é um besouro, com cerca de 7 mm de comprimento, de coloração marrom e com manchas esbranquiçadas e duas faixas de coloração marrom cruzadas, no dorso. As larvas são brancas, sem pernas, e medem aproximadamente 5 mm de comprimento, no seu máximo desenvolvimento. É na sua fase larval que esse inseto ocasiona danos a essa fruteira. Todo o desenvolvimento da broca se faz no interior do ramo do maracujazeiro. Quando atinge a fase adulta, o inseto sai do ramo por um pequeno orifício circular. A ocorrência desse inseto é mais frequente em plantios novos, localizados em áreas recém-desmatadas, na periferia da plantação e próxima à vegetação nativa. À medida que as larvas se desenvolvem, formam galerias no interior e ao longo dos ramos, tornando-os fracos e quebradiços, e levando-os, em estágios mais avançados, ao secamento, o que prejudica sensivelmente a produção. Os sintomas externos do ataque aparecem como dilatações nos ramos, os quais, muitas vezes, se partem longitudinalmente (Figura 3).

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 3.** Danos provocados pela broca-da-haste do maracujazeiro.

Quando o ataque se dá na haste principal, os danos são mais severos, podendo causar a morte da planta.

A prática do monitoramento é importante para manter essa praga sob controle, como vistorias periódicas do pomar. A detecção dos focos iniciais de infestação, seguida de poda dos ramos afetados contribuem para a redução dos danos causados pela praga.

## Percevejos (Hemiptera: Coreidae)

Das várias espécies de percevejos que podem ocorrer no maracujazeiro, três são as principais: o percevejo-do-maracujazeiro (*Diactor bilineatus*), de movimentos lentos, apresenta nas longas pernas traseiras expansões em forma de folhas, de coloração verde-escura com algumas manchas alaranjadas (Figura 4).

Foto: Davi Theodoro Junghans.



**Figura 4.** Adulto do percevejo do maracujazeiro.

O percevejo *Holymenia clavigera* é inseto muito ágil, que se alimenta dos frutos do maracujazeiro e da goiabeira. Apresenta coloração escura com manchas alaranjadas e asas quase incolores. As antenas são pretas, com as extremidades brancas. O *Leptoglossus gonagra*, conhecido como percevejo-do-melão-de-são-caetano, apresenta coloração predominantemente marrom. O último par de pernas, além de espinhos, exhibe expansões laterais com algumas manchas claras internamente.

Os percevejos sugam a seiva de todas as partes da planta, ocasionando a queda de botões florais e de frutos novos, e o murchamento de frutos mais desenvolvidos.

Os produtos indicados para o controle de lagartas, com exceção do inseticida biológico, podem ser utilizados contra os percevejos. Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

## **Lagarta-de-teia (*Azamora penicillana*) (Lepidoptera: Pyralidae)**

Conhecida também como lagarta-de-capote, ela foi observada em municípios baianos atacando pés de maracujá-amarelo. Ela tem o hábito de dobrar a folha da planta e aí se instalar, ficando protegida da ação dos inseticidas (Figura 5). Apesar de ser inseto desfolhador, os prejuízos que causa se devem principalmente a um líquido esverdeado expelido pela lagarta, que parece ter efeito tóxico sobre folhas e ramos novos. Assim, em altas infestações, as folhas atacadas secam, ficando prejudicadas a atividade fotossintética e a produção de frutos. No Estado da Bahia, a estação chuvosa (maio a agosto) é a época de maior ataque da lagarta-de-teia. Recomenda-se que, nesse período, se façam inspeções periódicas na plantação, visando detectar os ataques em seu início, quando as lagartas estarão mais expostas a uma ação de controle. A praga pode ser mantida no plano de equilíbrio, evitando-se aplicações frequentes de produtos químicos não seletivos, que eliminam seus inimigos naturais.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 5.** Ataque da lagarta-de-teia.

Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

## **Moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*) (Diptera: Tephritidae)**

Os adultos de *Anastrepha* spp. (Figura 6) apresentam colorido predominantemente amarelo, com duas manchas da mesma cor nas asas, medindo de 6,5 a 8,0 mm de comprimento, maiores, portanto, do que os de *C. capitata* (4,0 a 5,0 mm de comprimento) (Figura 7). Esta última espécie também tem coloração amarelada, mas suas asas exibem tonalidade rosada com listras amarelas. Em certas regiões, o ataque das moscas provoca prejuízos significativos.

Foto: Antonio Souza do Nascimento.



**Figura 6.** Adulto de *Anastrepha consobrina*.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 7.** Adulto de *Ceratitis capitata*.

Os principais danos causados por *Anastrepha* spp. são decorrentes da postura dos ovos em frutos ainda verdes, provocando seu murchamento antes de atingirem a maturação. Das espécies que ocorrem nesta cultura, a *A. pseudoparallela* é a predominante. As larvas de *C. capitata* podem destruir a polpa dos frutos, inutilizando-os para o consumo (Figura 8). O ataque das moscas provoca queda dos frutos em proporção elevada. A catação e o enterramento de frutos atacados e o plantio em área distante dos maracujazeiros são medidas auxiliares para reduzir a população da praga. Recomenda-se também o uso de iscas, compostas por 5 kg de melaço ou açúcar mascavo ou 500 mL de proteína hidrolisada, inseticida e 100 L de água. Devem ser aplicadas a cada 15 dias, apenas de um lado das plantas (1 m<sup>2</sup>), de maneira descontínua, usando-se 100 a 200 mL/planta.

Foto: Antonio Souza do Nascimento.



**Figura 8.** Danos causados pelas moscas-das-frutas.

### **Moscas do botão-floral (*Protearomya* sp.; *Neosilba pendula*; *Dasiops* sp.) (Diptera: Lonchaeidae)**

Esses insetos podem ocasionar uma intensa queda dos botões florais, podendo atingir a perda de até 100% da florada. O adulto da espécie *N. pendula* possui 4 mm de comprimento, de coloração preta e exibindo reflexos metálico-azulados. O adulto da *Protearomya* sp. mede aproximadamente 4 mm de comprimento, com a coloração preto-azulada e reflexos metálicos.

Os ovos são ovipositados no botão floral. As larvas completamente desenvolvidas (cerca de 6 mm de comprimento e de coloração branco-amarelada) abandonam o botão floral e se dirigem ao solo, para se transformarem em pupas.

O controle pode ser efetuado de forma idêntica à indicada contra as moscas-das-frutas. O monitoramento de sua ocorrência é realizado empregando-se armadilhas (frascos caça-moscas), fazendo uso como atrativo suco de maracujá de 10% a 30%.

### **Pulgões (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*) (Hemiptera: Aphididae)**

São pequenos insetos de aparência delicada, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento (*M. persicae*) e 1,3 mm (*A. gossypii*). Apesar das deformações foliares que causam, a gravidade do seu ataque está relacionada com a transmissão de uma doença (*Passion fruit woodness virus* – vírus-do-endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro). As plantas com sintomas da virose devem ser

imediatamente erradicadas. Evitar o plantio, nas imediações, de espécies hospedeiras dos pulgões (pepino, melancia, abóbora, melão, ervilha e tomate).

## Abelhas arapuá e melífera (*Trigona spinipes* e *Apis mellifera*) (Hymenoptera: Apidae)

A arapuá é uma abelha de coloração preta, que ataca flores novas, podendo provocar sua queda (Figura 9). Recomenda-se destruir seus ninhos ou utilizar iscas, idênticas às sugeridas para o controle das moscas-das-frutas. Em algumas regiões, tem-se constatado o transporte de pólen pela *A. mellifera*, sem que se verifique sua ação na polinização das flores do maracujá. Por esse comportamento, tem-se atribuído à abelha *A. mellifera* a condição de praga, mas é uma questão discutível, porquanto em outras situações ela se dirige para plantas hospedeiras ditas preferenciais, sem incomodar os produtores de maracujá.

Foto: José Mauricio Simões Bento.



**Figura 9.** Abelha arapuá na flor do maracujazeiro.

## Besouro-das-flores (*Cyclocephala melanocephala*) (Coleoptera: Scarabaeidae)

O inseto, conhecido como praga do girassol, mede cerca de 11 mm de comprimento e 6 mm de largura, apresenta cabeça escura, asas brilhantes, claras, de coloração palha. Durante o dia, refugia-se no interior das flores, alimentando-se à noite. Ataca folhas novas e flores, prejudicando a produção.

Para o seu controle, consultar os agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço:

[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

No controle das pragas, a escolha de um inseticida leva em conta não só a toxicidade, a carência, o preço e a eficiência, mas também sua seletividade em relação aos inimigos naturais, que devem ser preservados, com o objetivo de manter o equilíbrio no agrossistema.

## Ácaros

Além dos insetos, os ácaros fitófagos (que se alimentam de vegetais) também podem, dependendo da intensidade do ataque, causar sérios prejuízos à cultura. Quando adultos, possuem quatro pares de patas, o corpo não se apresenta dividido como nos insetos e são bastante diminutos, havendo necessidade de se utilizar uma lente de bolso (aumento de dez vezes) para serem observados durante as inspeções na lavoura.

As espécies mais importantes para a cultura são:

### ● **Ácaro plano (*Brevipalpus phoenicis*) (Acari: Tenuipalpidae)**

É também conhecido como ácaro-vermelho ou ácaro-da-leprose-dos-citros (Figura 10). Ele pode ser encontrado em todos os continentes, principalmente em países localizados nos trópicos.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 10.** Adulto de *Brevipalpus phoenicis*.

Hospeda-se em diversas fruteiras, como banana 'Nanica', cajueiro, fruta-do-conde, gravioleira, goiabeira, mamoeiro e em plantas infestantes como picão-preto, corda de viola e melão-de-são-caetano.

Os ovos são elípticos e medem cerca de 0,1 mm de comprimento, possuem coloração alaranjada viva e, próximos à eclosão, tornam-se opacos e brancacentos. Na fase adulta, as fêmeas, em média com 0,3 mm de comprimento, possuem coloração que varia com a alimentação e a idade, indo de amarelada-clara com manchas pardacentas laterais a avermelhada e, antes da morte, alaranjada-escura.

A postura dos ovos, em forma isolada ou aglomerada, é feita normalmente em locais bem protegidos do maracujazeiro, como reentrâncias das folhas, ramos e frutos.

Esse ácaro não tece teia e embora possa ser encontrado em ambas as faces da folha, prefere a inferior e as brotações novas.

Em altas infestações, causa inicialmente uma clorose nas folhas que, após um período, tornam-se necrosadas e caem. Posteriormente, os ramos mais tenros são também atacados e começam a secar e a

morrer da extremidade para a base.

### ● **Ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*) (Acari: Tarsonemidae)**

É também conhecido como ácaro tropical, da rasgadura das folhas do algodoeiro e da queda do chapéu do mamoeiro.

Hospeda-se em diversas culturas, como na abóbora, no algodoeiro, nos citros, no feijoeiro, na batatinha, no pimentão, na videira e em diversas espécies de plantas infestantes.

Os ovos medem cerca de 0,1 mm de comprimento e possuem coloração branco-pérola. Esses ácaros são bastante diminutos, praticamente invisíveis a olho nu; as fêmeas medem pouco menos de 0,2 mm de comprimento e sua coloração pode variar de branca a amarelada-brilhante. O macho é menor que a fêmea e tem cor branca-hialina e brilhante. Normalmente, esses ácaros são localizados na face inferior das folhas, evitando a luz direta.

A postura dos ovos é realizada na face inferior das folhas, de forma isolada. Do ataque às brotações, surgem deformações nas folhas e nervuras, ficando as mesmas retorcidas e mal formadas. As folhas não se desenvolvem completamente, ocorrendo posteriormente um bronzeamento generalizado, principalmente na face inferior das folhas, que podem cair. Ataques às brotações resultam na redução do número de flores e, conseqüentemente, na queda da produção. De modo geral, as infestações ocorrem durante o ano todo, sendo mais intensas nos períodos de temperatura e umidade mais elevadas, que favorecem seu desenvolvimento.

### ● **Ácaros vermelhos (*Tetranychus mexicanus* e *Tetranychus desertorum*) (Acari: Tetranychidae)**

Esses ácaros são também conhecidos como ácaros de teia. As fêmeas das duas espécies apresentam coloração vermelha, porém o ácaro *T. mexicanus* possui uma tonalidade mais intensa. A fêmea mede ao redor de 0,46 mm de comprimento, sendo o macho menor, de coloração amarelo-esverdeada e com a porção do corpo afilada. Os ovos são esféricos, transparentes, com 0,15 mm de diâmetro e, próximo à eclosão, tornam-se amarelo-escuros. As duas espécies se desenvolvem em colônias, na face inferior das folhas, onde tecem uma grande quantidade de teia. O ataque, inicialmente na face inferior das folhas, provoca o aparecimento de manchas esbranquiçadas ou prateadas e, na face oposta ao local do ataque, começam a surgir áreas bronzeadas. As folhas atacadas intensamente secam e caem.

O desenvolvimento desses ácaros é favorecido em períodos de elevadas temperaturas e de baixa incidência de chuvas.

Para o controle racional dessas espécies de ácaros, recomendam-se as seguintes providências: a) Realizar o monitoramento desses ácaros, inspecionando periodicamente o pomar, detectando sintomas e sua presença com o auxílio de uma lupa de bolso (aumento de dez vezes), vistoriar culturas vizinhas bem como as plantas infestantes, que podem servir de hospedeiros alternativos. O monitoramento vai permitir que o produtor estabeleça, com mais segurança, o início do tratamento contra os ácaros, evitando, assim, aplicações desnecessárias. Atentar para os ácaros predadores fitoseídeos (Acari: Phytoseidae) que são agentes de controle importantes para regular ou reduzir a população de ácaros fitófagos, de um modo geral. A simples manutenção de uma cobertura verde nas entrelinhas da cultura possibilita a preservação e aumento de populações desses ácaros predadores, favorecendo o controle natural de ácaros fitófagos nas imediações. b) Procurar no AGROFIT (Base de dados do MAPA) lista dos agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá, no endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Realizar o tratamento necessário com acaricida específico, escolhendo o que apresentar maior seletividade e curta duração residual, de modo a evitar sua presença nos frutos. No caso de controlar o ácaro durante a floração, quando é intensa a visita de insetos polinizadores, aconselha-se empregar acaricidas menos tóxicos, como o enxofre.

**Autores deste tópico:** Nilton Fritzon Sanches  
, Marilene Fancelli

## Manejo de nematoides

Diversos gêneros e espécies de fitonematoides têm sido associados ao sistema radicular do maracujazeiro: os formadores das galhas (*Meloidogyne* spp.), o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), o nematoide da lesão radicular (*Pratylenchus* sp.) e os nematoides espiralados (*Scutellonema* sp. e *Helicotylenchus* spp.). Pouco se conhece sobre os níveis de danos econômicos relacionados à maioria dos fitonematoides devido a inúmeras interações e dificuldade no diagnóstico. Observa-se que os sintomas causados pelos fitonematoides podem ser mascarados por deficiências nutricionais, associações com doenças de origem bacteriana, viróticas e fúngicas, principalmente, quando na presença de *Phytophthora* spp., fungo de solo.

Nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) são consideradas as espécies mais frequentes e de maior importância por reduzir a produção e longevidade das plantas. Afetam tanto os viveiros como os pomares, além de parasitar diversas espécies do gênero *Passiflora*. A infestação caracteriza-se pela formação de galhas nas raízes e intumescimentos localizados, resultantes da injeção e produção de substâncias tóxicas na planta. Os maracujazeiros parasitados têm o sistema radicular pouco desenvolvido, dificultando a absorção de água e nutrientes do solo. Com isso, as plantas mostram-se menos desenvolvidas, com amarelecimento nas folhas, chegando a morrer. Sua presença nos cultivos favorece o ataque de fungos de solo, resultando na morte e murcha da planta.

**Controle:** a utilização de mudas saudáveis em áreas isentas de fitonematoides deve ser a medida preventiva. Independentemente do sistema de produção, o substrato para a formação de mudas deve ser isento de fitonematoides, podendo-se utilizar a solarização para garantir a saúde do substrato, bem como utilizar água de boa procedência, preferencialmente, de fonte artesiana, pois a água represada em baixadas não é boa para a irrigação do viveiro.

Uma vez que os fitonematoides são estabelecidos no viveiro ou pomar, sua eliminação é muito difícil. A utilização de variedade resistente aliada ao manejo da cultura com adequada fertilização e irrigação constituem alternativas promissoras para a cultura nos diferentes sistemas de produção. Contudo, a disponibilidade desses materiais e exigência de mercado podem ser limitantes.

Em culturas estabelecidas, torna-se mais difícil o controle, mesmo porque o uso de nematicidas em maracujazeiro tem sido restrito. Seu uso deve ser prescrito e acompanhado por um técnico responsável visto que sua licença de uso pode ser alterada de acordo com riscos ambientais, toxicológicos e carência (AGROFIT, 2013). Ademais, recomenda-se que se faça o monitoramento da população de nematoides no solo bem como o nível de dano nas raízes antes e após sua aplicação.

Boas práticas culturais para evitar o estresse da planta, o uso de matéria orgânica ou coberturas verdes podem favorecer a saúde e longevidade das plantas. Na decomposição da matéria orgânica, a liberação de compostos fenólicos tem demonstrado atividade nematicida. Outros compostos ou metabólitos secundários, alguns óleos essenciais inibitórios, ácidos orgânicos, terpenos, terpenoides, glicosídeos cianogênicos, taninos, flavonoides, cumarina também têm sido relatados na redução de fitonematoides. A utilização de resíduos orgânicos também promove a diversidade e favorece o desenvolvimento de organismos para o controle biológico.

Para evitar a disseminação dos nematoides nos cultivos, por meio de equipamentos nos tratamentos culturais, adubações ou capinas, recomenda-se a lavagem completa e a desinfestação superficial dos equipamentos com solução de formaldeído (20 g/L). Esses tratamentos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária. Desta forma, evita-se a disseminação de pragas e doenças passíveis de serem encontradas em áreas com plantas menos vigorosas para as áreas mais vigorosas.

**Autores deste tópico:** Cecilia Helena S Prata  
Ritzinger

## Manejo de doenças

O maracujazeiro pode ser atacado por fungos, bactérias e vírus, com uma intensidade de danos que depende das condições climáticas e dos aspectos culturais. No controle dessas doenças (também denominado pragas), deve-se utilizar técnicas preconizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), priorizando o uso de métodos naturais, biológicos e na tomada de decisão de intervenção química obedecendo ao monitoramento e registro de incidência das pragas e doenças, bem como utilizando produtos registrados.

Entretanto, isso se constitui num grande entrave na recomendação de controle usando agroquímicos, visto que existem poucos produtos registrados no MAPA para a cultura e pragas do maracujazeiro. Para conhecimento dos produtos registrados no MAPA relativos à cultura do maracujazeiro, consulte: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

As principais doenças e os métodos de manejo são apresentados a seguir:

## Tombamento das mudas ou Damping Off

Esta doença é causada por espécies pertencentes a vários gêneros de microrganismos. Dentre eles, podemos citar os oomicetos *Pythium aphanidermatum*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora parasitica* e o fungo *Rhizoctonia solani*. Estes microrganismos são habitantes do solo e atacam as plantas, principalmente em sementeira. Os sintomas são muito severos em condições de umidade excessiva do substrato ou do solo, causando desde um rápido encharcamento dos tecidos tenros da planta rentes ao solo, que entram em colapso, provocando a murcha das folhas, o tombamento até a morte das plantas (Figura 1).

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 1.** Sintomas de murcha e tombamento em plantas de maracujá afetadas pelo fungo *Rhizoctonia* sp.

O controle para todos esses microrganismos se faz com o manejo correto da sementeira, evitando o excesso de água e de sombreamento, bem como a utilização de substrato ou solo livre destas espécies patogênicas. Não existem produtos registrados para o controle do fungo *R. solani*, *Pythium* ou *Phytophthora*.

## Antracnose

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, e está disseminada de forma generalizada em todas as regiões de cultivo do país, principalmente naquelas em que ocorrem chuvas frequentes, alta umidade relativa do ar e temperaturas elevadas. A antracnose ataca indistintamente as variedades de maracujá-amarelo, roxo ou doce, causando sintomas nas folhas, botões florais, gavinhas, ramos e frutos. Os sintomas nas folhas começam com manchas circulares, rodeadas por bordos verde-escuros que, mais tarde, se juntam formando lesões maiores, que podem romper a parte necrosada abrindo buracos nas folhas (Figura 2). Nos ramos, observam-se lesões alongadas que se transformam em cancos, expondo o tecido do lenho, com morte dos ponteiros. As lesões mais velhas nos ramos mostram pontuações negras, sobre fundo cor de palha, que são sinais do fungo (Figura 3). Nos frutos, as lesões são, inicialmente, oleosas, evoluem para uma coloração pardacenta, tornam-se deprimidas, com podridão seca, causando um enrugamento precoce da área afetada, atingindo a parte interna do fruto com fermentação da polpa (Figura 4). Neste estágio, as lesões atingem a polpa, deteriorando os frutos em pós-colheita e durante o processo de comercialização. Quando os frutos são infectados pelo patógeno em estádios iniciais de desenvolvimento, há murcha e queda dos mesmos.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



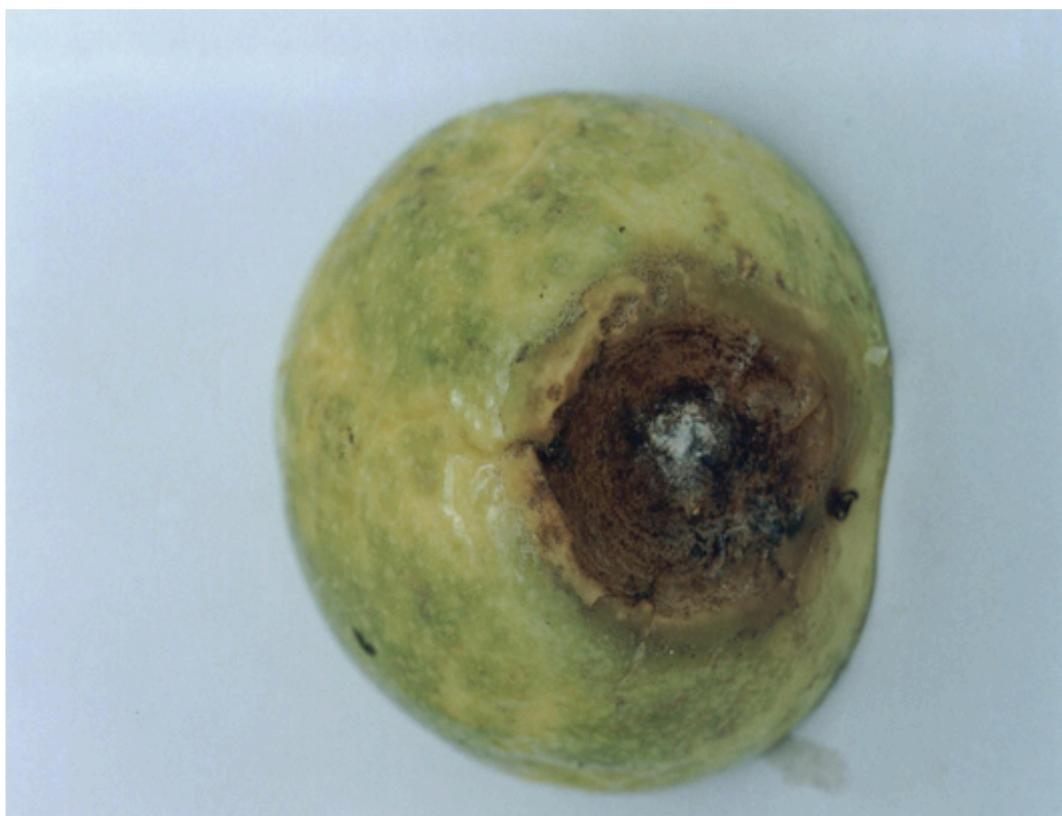
**Figura 2.** Lesões de antracnose nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira.



**Figura 3.** Lesões de antracnose nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 4.** Lesões de antracnose nos frutos do maracujazeiro.

Para diminuir a intensidade da doença, são recomendadas as seguintes medidas de manejo cultural: utilização de mudas saudáveis; poda das partes afetadas (retirar do pomar e enterrar); orientação das fileiras de plantio no sentido da circulação dos ventos; evitar plantios superadensados; utilizar, quando possível, microaspersão ou gotejamento para irrigação. Em situações onde a doença já se apresenta em estado avançado, com sintomas em folhas e frutos, recomenda-se o uso de produtos químicos verificando antes aqueles com o registro no MAPA para a cultura. Vale ressaltar que a rotação entre fungicidas sistêmicos e protetores é indicada para um controle mais efetivo da doença. Em regiões com

alta umidade relativa e histórico da doença, quando não se possa exercer esses métodos de controle, pode se tentar o uso da espécie *Passiflora nítida* que, apesar de não ser comercial, pode ser uma opção de cultivo devido a sua resistência à doença.

## Verrugose

Essa doença, causada pelo fungo *Cladosporium herbarum*, ataca folhas, flores, ramos e frutos, onde exerce sua maior ação destrutiva, tornando-os impróprios para o comércio de frutas frescas devido ao aspecto da casca. Nas folhas, os sintomas se manifestam por lesões circulares, medindo 3 a 5 mm. Inicialmente, nota-se um halo amarelo e, com a evolução da doença, os tecidos ficam necrosados, de cor marrom-avermelhada, e tendem a cair deixando perfurações na folha (Figura 5). Nas épocas mais frias, as folhas podem ficar enroladas e quebradiças. Nos ramos, as lesões são longitudinais, formando uma rachadura de cor marrom, assemelhando-se a uma canoa (Figura 6). Nos frutos, os sintomas começam com uma descoloração dos tecidos, que se tornam aquosos. Em seguida, com o secamento desses tecidos, aparecem formações do tipo cortiça, que se juntam em diversas áreas do fruto, formando verrugas salientes. As lesões limitam-se apenas à casca não causando nenhum apodrecimento interno na polpa dos frutos (Figura 7). A sua ocorrência se dá com mais frequência em tecidos novos, sob temperaturas amenas, variando de 15 °C a 22 °C. Nas regiões mais quentes, somente ocorrem sintomas em frutos e, sob calor intenso, o fungo se mantém nas partes externas dos botões florais, brácteas e cálices (Figura 8), sem causar prejuízo à frutificação, mas agindo como potencial de inóculo para uma infecção posterior nos frutos. Os sintomas podem ocorrer ao mesmo tempo, num mesmo fruto, junto com sintomas de antracnose e bacteriose.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 5.** Sintomas de verrugose nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 6.** Sintomas de ferrugem nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 7.** Sintomas de verrugose nos frutos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 8.** Sintomas de verrugose no cálice da flor do maracujazeiro.

As mesmas recomendações de manejo cultural para antracnose também são válidas para a verrugose. Para seu controle químico, recomenda-se uma cobertura com caldas fungicidas, destacando-se por sua eficiência os produtos à base de sulfato tribásico de cobre (inorgânico), em aplicações semanais, no período chuvoso, ou quinzenais, em períodos com chuvas esparsas e menor umidade. Em períodos onde há condições favoráveis para ocorrência da doença, pode-se alternar fungicidas sistêmicos registrados para a cultura com fungicidas protetores. Não se recomenda a aplicação de produtos químicos nos frutos destinados à indústria de suco, pois a doença não atinge a polpa, e em estágios não muito avançados não influencia na qualidade do suco.

## Septoriose

A septoriose é uma doença que ocorre em muitas regiões produtoras. No entanto, não tem expressão econômica. Em caso de ocorrência generalizada e sob condições favoráveis, ela causa intenso desfolhamento e queda de frutos.

Causada pelo fungo *Septoria passiflora*, somente apresenta sintomas em situações especiais quando se observam lesões de cor marrom clara, pequenas, medindo cerca de 3 mm e nunca superiores a 5 mm, circulares, com halo amarelado ao redor. Na superfície das lesões necrosadas nas folhas, observam-se pontuações escuras, salientes, que são sinais do fungo (Figura 9). Nos frutos, as lesões são semelhantes às das folhas; porém, não são tão circulares e, geralmente, pela junção das pequenas manchas parecem ser uma única lesão maior, cobrindo áreas extensas do fruto, causando um desenvolvimento irregular e amarelecimento precoce. Na superfície da área necrosada, pode-se ver micropontuações, negras e salientes (Figura 10). A queda de folhas chega a mais de 20%, os ramos mais finos são afetados pelas lesões coalescidas, secam e morrem dando à planta um aspecto emponteirado.

Foto: Gabriela Guimarães.



**Figura 9.** Lesões de septoriose na folha do maracujazeiro.

Foto: Gabriela Guimarães.



**Figura 10.** Lesões de septoriose nos frutos do maracujazeiro.

As medidas culturais de controle recomendadas para verrugose e antracnose são eficientes no controle dessa doença. Não existe nenhum produto registrado para o seu controle químico.

## Podridão de colo ou de raízes

Essa doença tem como agente causal o oomiceto *Phytophthora cinnamomi*, um microrganismo habitante de solo. Os sintomas, frequentemente, ocorrem na região do colo da planta com apodrecimento que se expande para cima e para as raízes. A casca fica necrosada, marrom-escura, podendo ser facilmente determinada a sua área pela raspagem superficial dos tecidos, que se tornam entumecidos e escuros, sem apresentar rachaduras e sem descamamento aparente (Figura 11). Às vezes, as lesões se evidenciam apenas de um lado da planta, correspondendo uma murcha parcial, na parte aérea, exatamente naquele mesmo lado, e também sintomas na copa em forma de um amarelecimento de folhas que tendem a se desprender.

Foto: [Hermes Peixoto Santos Filho](#).



**Figura 11.** Sintomas da podridão no colo em maracujazeiro.

A doença ocorre com mais frequência em solos pesados e encharcados, em temperatura e umidade elevadas, com presença de matéria orgânica muito próxima do colo da planta. Outro agravante para o aumento da intensidade da doença é a possibilidade de ocorrência de nematoides, que também atacam a cultura. O uso de adubo orgânico à base de esterco animal ou fórmulas de adubação, com alto teor de nitrogênio amoniacal, favorece o aparecimento da doença.

Algumas medidas preventivas devem ser tomadas, tais como: não plantar em solos compactados, sem aeração; não utilizar mudas velhas com raízes entrelaçadas; manter a irrigação em níveis adequados, evitando-se o excesso de água; evitar ferimentos no colo e nas raízes das plantas ao fazer as capinas; evitar áreas recém-desmatadas; arrancar e enterrar as plantas doentes; não replantar na cova antes ocupada com uma planta doente.

Caso a lesão seja detectada nos estágios iniciais, pode-se tentar a raspagem da área afetada para posterior aplicação de pasta cúprica. O controle químico não tem se mostrado muito eficiente utilizando fungicidas específicos para os oomicetos, além do que não existe produto registrado no MAPA.

## Murcha ou Fusariose

A murcha de fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, é uma das principais doenças do maracujazeiro. Ela afeta o sistema radicular, ataca os vasos lenhosos a partir das raízes, provocando murcha generalizada e morte rápida das plantas.

Quando se observa um murchamento nas extremidades do ramo, e antes mesmo que a planta esteja totalmente murcha (Figura 12), as raízes já podem estar totalmente apodrecidas, acarretando a morte da planta em poucos dias. Para a diferenciação destes sintomas com aqueles causados pela podridão do colo e da raiz, observam-se fendilamentos na casca logo acima do solo, com formação de casca seca que se desprende do lenho. Outra maneira para diferenciar é fazer um corte acima do local apodrecido e observar uma coloração avermelhada, quase vinho, na superfície do cilindro central (âmbito) abaixo da casca, nos vasos de condução de seiva (Figura 13).

Foto: Fernando Haddad.



**Figura 12.** Sintomas de murcha de fusarium na parte aérea do maracujazeiro.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira.



**Figura 13.** Sintomas de fusariose nas raízes no maracujazeiro.

A doença ocorre em focos isolados, disseminando-se de uma planta a outra, em progressão radial. Os solos arenosos, contendo ainda restos de desmatamento, pobres em fósforo e potássio, aumentam a intensidade da doença. Temperaturas entre 20 °C e 25 °C, solos areno-argilosos, encharcados e a presença de nematoides contribuem para o aumento da sua intensidade.

O controle é muito difícil, em virtude da natureza sistêmica da infecção e o fato de ser causada por fungo habitante do solo que, mesmo na ausência do maracujazeiro, pode sobreviver por períodos prolongados, utilizando para tanto uma estrutura de resistência chamada de clamidósporo. Devido às características inerentes da doença e do patógeno, são recomendadas medidas preventivas de manejo, tais como: escolher terrenos bem drenados em locais altos e sem restos de mata ou capoeira; evitar gradagens em áreas com focos; eliminar as plantas atacadas, que devem ser destruídas nas próprias covas (sem retirá-las do local); erradicar até cinco plantas aparentemente saudáveis em volta das plantas doentes; utilizar sementes e mudas saudáveis; realizar plantio de mudas maiores no campo; utilizar porta-enxertos resistentes, quando disponível, em áreas com histórico da doença. Em plantios maiores, recomenda-se que a área com plantas afetadas seja demarcada na sua periferia com valas de isolamento de 20 cm de profundidade, e o solo do local de onde as plantas forem removidas deve ser revolvido. Não se deve replantar nessa área. No momento do plantio, é recomendável mergulhar as raízes e o colo das plantas em solução cúprica utilizando sulfato tribásico de cobre (inorgânico). Vinte dias após o plantio, deve-se regar a área do solo próximo à planta com solução do mesmo produto.

Vale lembrar que a murcha e a podridão-do-colo apresentam sintomas muito parecidos (o sintoma de murcha, por exemplo, é comum às duas), tornando-se difícil, na prática, sua distinção. Na Tabela 1, encontram-se as diferenças entre as duas doenças.

**Tabela 1.** Diferenças na sintomatologia de fusariose e podridão do colo.

Sintomas murcha ou fusariose	Sintomas podridão do colo
1. apodrecimento da região do colo e conseqüente morte de todas as raízes;	1. apodrecimento no colo logo acima da superfície do solo podendo ser de um lado e morte das raízes do lado afetado;
2. acima da superfície do solo, na região do colo, os tecidos da casca tornam-se apodrecidos, soltando-se da parte lenhosa do caule (câmbio) com escaras muito grandes;	2. acima da superfície do solo, apresenta os tecidos da casca entumecidos, mas firmes, aderidos à parte lenhosa, sem escaras ou descamamento;
3. morte súbita da planta, tão logo se manifesta a murcha;	3. morte mais lenta da planta; na manifestação de murcha, as folhas se mostram amareladas, principalmente se a lesão não circunda o tronco;

4. coloração vermelho quase vinho nos tecidos dos vasos lenhosos na parte interna da parte lenhosa do caule;	4. não apresenta coloração avermelhada na parte interna do câmbio, mas com a evolução da doença os tecidos escurecem por inteiro;
5. maior ocorrência em solos areno-argilosos, em "ilhas" com maior concentração de matéria orgânica.	5. maior ocorrência em solos argilosos, pesados e úmidos.

Algumas medidas de controle são comuns às duas doenças, e, caso a área a ser plantada tenha um histórico de ocorrência, devem-se observar os seguintes cuidados de natureza preventiva: retirar sementes de boas matrizes; formar as mudas em sacos de polietileno de 30 cm x 12 cm, contendo solo esterilizado por produtos químicos ou pelo calor. Caso se dê preferência ao uso de adubo orgânico bem curtido, misturado com argila e areia; fazer covas mais profundas, de 40 cm x 40 cm x 40 cm; quando possível, utilizar porta-enxertos resistentes.

## Bacteriose

A bacteriose é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*, descrita originalmente como *Xanthomonas passiflorae*. A sua ocorrência já foi constatada nos principais estados produtores nos quais o maracujazeiro é cultivado. A disseminação entre áreas ocorre por meio de sementes e mudas contaminadas, e entre plantas pela água de irrigação ou das chuvas, vento e insetos.

A doença afeta os órgãos da parte aérea, podendo apresentar, nas folhas, duas formas de infecção: a localizada e a sistêmica, que ocorrem associadas ou não. A forma localizada restringe-se às folhas, principalmente as mais internas e mais velhas. Os sintomas começam na lâmina da folha com manchas angulares, translúcidas, que depois evoluem para uma coloração pardacenta e seca, rodeadas por um halo amarelo (Figura 14). Se nessa fase houver umidade superior a 80%, as lesões crescem, se juntam e formam grandes áreas necrosadas com bordos de aspecto aquoso. A forma sistêmica ocorre inicialmente junto às nervuras foliares, onde a bactéria, penetrando por ferimentos, causa áreas úmidas no limbo foliar (Figura 15), que evolui para o pecíolo, atingindo os vasos dos caules mais finos. Esse quadro provoca intensa desfolha, seca de ponteiros e, conseqüentemente, a morte prematura das plantas. Nos frutos, as manchas são grandes, bem delimitadas, inicialmente esverdeadas e oleosas, que se juntam, ocasionando grandes áreas lesionadas (Figura 16). Essas manchas são superficiais. Entretanto, em condições favoráveis, o patógeno pode penetrar a polpa, contaminando as sementes e promovendo a sua fermentação, semelhantemente ao que ocorre com a antracnose. Uma maneira de distinguir um sintoma do outro é que no caso da antracnose, no centro da lesão, podem ser vistos pequenos pontos pretos que são sinais do fungo.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 14.** Sintomas da bacteriose com infecção localizada em folhas maduras.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 15.** Sintoma de bacteriose com infecção sistêmica em folhas novas.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 16.** Sintomas de bacteriose em frutos de maracujazeiro.

Recomendam-se as seguintes medidas de manejo: instalar novos plantios em locais onde a doença não tenha ocorrido anteriormente; não instalar novos plantios próximos a pomares contaminados, pois existe a possibilidade da disseminação da bactéria por insetos; utilizar apenas sementes sadias, de procedência conhecida; realizar tratamento das sementes com água quente (termoterapia) a 50 °C, durante 30-60 minutos, quando não se conhecer a origem das mesmas; realizar adubações equilibradas, evitando-se o excesso de nitrogênio, que estimula a emissão de novas brotações e retarda a sua maturação, tornando-as mais suscetíveis; utilizar mudas e sementes sadias; implantar barreiras quebra-vento; evitar o

trânsito no pomar logo pela manhã; realizar desinfestação de implementos, canivetes, tesouras de poda; higienizar as mãos com soluções alcoólicas.

Um controle químico sugerido é a utilização de produtos à base de cobre, aplicados no início do aparecimento dos sintomas e em horários não muito quentes do dia. As aplicações podem ser alternadas com produtos bactericidas registrados para a doença e para o maracujazeiro.

## Murcha bacteriana

A murcha bacteriana é uma doença causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, que foi detectada inicialmente no Estado do Pará, em plantas de maracujá-amarelo. Oficialmente, no Brasil, além do Pará, a murcha bacteriana, teve a sua ocorrência relatada na Bahia e no Rio de Janeiro.

A bactéria pode sobreviver como saprófita no solo e em restos de cultura. Ela é dispersa pela movimentação do solo e também pelo escoamento e/ou respingos de água. A penetração no hospedeiro ocorre por ferimentos, que podem ser as injúrias mecânicas causadas por tratos culturais, nematoides ou mesmo as rachaduras nos pontos de surgimento de raízes secundárias. Após a penetração, a bactéria coloniza os tecidos da planta causando entupimento dos vasos de condução da seiva. Impedida de translocar a água e os nutrientes absorvidos, a planta murcha e morre.

Altas temperaturas e umidade do solo elevadas são condições que favorecem não só a sobrevivência e a disseminação de *R. solanacearum*, mas também a incidência da murcha. Assim, irrigação frequente e excessiva, solos mal drenados e camadas de impedimento no solo agravam o problema.

Ainda não existem variedades resistentes, nem agroquímicos eficientes ou registrados para a doença. Assim, as medidas culturais devem ser priorizadas: Para evitar a entrada da doença em áreas livres, devem-se utilizar sementes e mudas sadias, com plantio fora da época de umidade e temperatura elevadas; evitar o plantio em áreas anteriormente ocupadas com solanáceas e em locais com histórico da doença em qualquer cultura. Uma vez a doença instalada, deve-se diminuir ao máximo o trânsito nas áreas foco; não utilizar práticas que causem ferimentos na planta; evitar áreas que recebam água escoada de locais com ocorrência da doença. O plantio deve ser realizado em solos bem drenados e a irrigação deve ser limitada ao mínimo necessário. Caso o plantio seja inevitável em áreas com histórico da doença, realizar antes da instalação do pomar, rotação de cultura com gramíneas para reduzir o potencial de inóculo da bactéria. O controle químico não tem se mostrado eficiente e não existem produtos registrados para a doença.

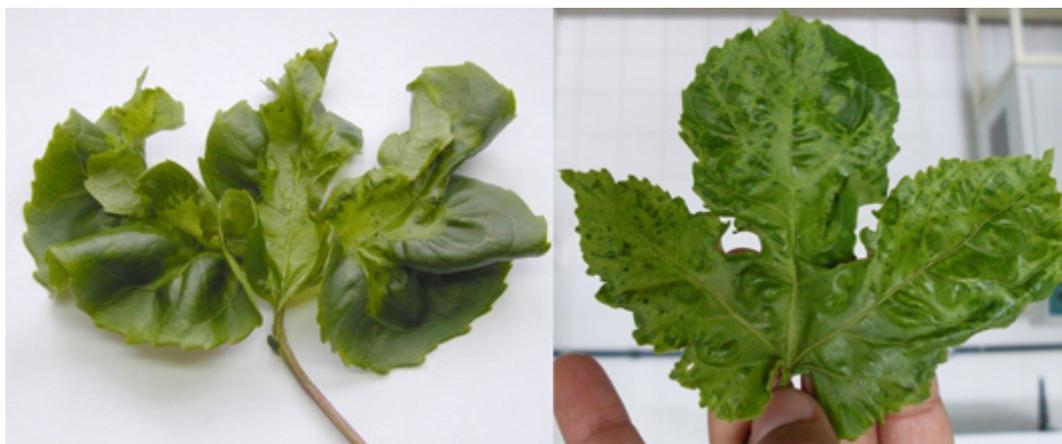
**Autores deste tópico:** Hermes Peixoto Santos Filho  
, Fernando Haddad

## Vírus e fitoplasmas

### Endurecimento dos frutos

O endurecimento dos frutos é uma das mais importantes doenças do maracujazeiro, podendo atingir mais de 70% das plantas em pomares afetados. A doença encontra-se presente nas principais regiões produtoras do país. Plantas infectadas apresentam mosaico nas folhas, que pode evoluir para bolhosidades e deformações (Figura 1). Os frutos podem apresentar-se deformados, pequenos e duros. Na parte interna da casca, podem ser observadas bolsas de goma (Figura 2).

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 1.** Sintomas de deformação foliar, mosaico e bolhosidade em folhas do maracujá amarelo infectadas pelo vírus do endurecimento dos frutos.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 2.** Sintomas do vírus do endurecimento dos frutos em maracujá amarelo.

No Brasil, o endurecimento do fruto do maracujazeiro vem sendo relacionado à infecção com duas espécies de vírus: o *Passion fruit woodiness virus* (PWV) e o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV). O PWV e o CABMV são espécies do gênero *Potyvirus* transmitidos por pulgões e mecanicamente. Nas condições do Estado da Bahia, infectam espécies de maracujazeiro e de Fabaceae.

## Definhamento precoce e pinta-verde-do-maracujá

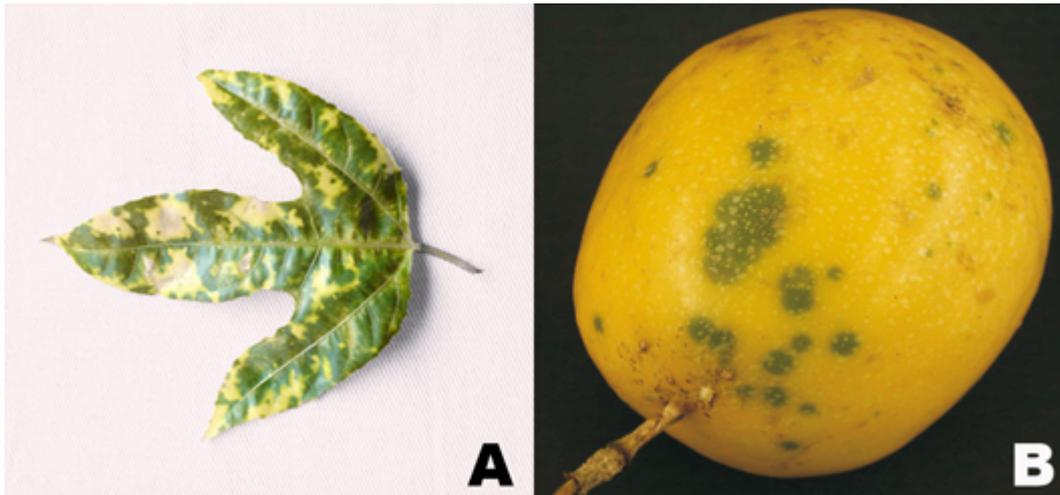
O definhamento precoce foi detectado em 1994 em maracujazeiros na Bahia. Plantas afetadas exibem um grande número de lesões necróticas nos caules e ramos, que secam totalmente, causando a morte da planta (Figura 3). No início do ataque, as folhas apresentam áreas com coloração verde-clara e verde-escura, e os frutos maduros exibem manchas circulares verdes (Figura 4).

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 3.** Aspecto geral da pinta verde em plantas de maracujazeiro afetadas.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 4.** Sintomas da pinta verde do maracujazeiro em folhas (A) e frutos (B) de maracujá amarelo.

Posteriormente, em São Paulo, foram observadas plantas com sintomas parecidos com os do definhamento, mas que exibiam manchas circulares verdes nos frutos e folhas, sendo esta doença chamada de pinta-verde-do-maracujazeiro. Pesquisas mostraram que a pinta-verde e o definhamento são causados pelo *Passion fruit green spot virus* (PFGSV), que é transmitido por espécies de ácaro do gênero *Brevipalpus*.

## Mosaico-do-pepino

É uma doença causada pelo *Cucumber mosaic virus* (CMV). Esta virose, normalmente, não apresenta alta incidência em plantios comerciais. Porém, em situações especiais, podem ocorrer altos níveis de infecção. Nas folhas, ocorrem sintomas de mosaico (manchas verdes de diferentes tonalidades), anéis e semianéis de coloração amarela intensa, às vezes coalescidos, ocupando boa parte do limbo (Figura 5). Também podem ocorrer pontuações cloróticas nas regiões das nervuras, induzindo leve deformação nas folhas, e os frutos tornam-se pequenos, endurecidos e deformados. No Brasil, em plantas de maracujá-amarelo, o CMV só é encontrado nas partes da planta que possuem sintomas. Durante o cultivo, os sintomas do CMV

podem desaparecer. Geralmente, a infecção se restringe às ramas afetadas. Além da Bahia, o vírus também já foi observado no Ceará, Paraná, São Paulo e Sergipe.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 5.** Sintomas de anéis e semi-anéis de coloração amarelo em folhas de maracujazeiro afetados pelo CMV.

O vírus é transmitido por pulgões, mas, no Brasil, não se sabe as espécies que o disseminam em maracujá. De igual modo, pouco se sabe sobre os danos à cultura do maracujá quando em infecções mistas com outros vírus.

## Begomovírus

A infecção com Begomovírus foi descrita em 2002 nos municípios de Livramento de Nossa Senhora e Bom Jesus da Lapa, no Estado da Bahia, em associação com o vírus do endurecimento dos frutos do

maracujazeiro.

O vírus causa sintomas de mosaico amarelo, intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar (Figura 6) e redução no desenvolvimento vegetativo. A transmissão do vírus parece estar associada a altas populações de mosca-branca (*Bemisia tabaci*), ainda que o Biotipo B desta espécie não foi capaz de transmitir o vírus experimentalmente. Este vírus foi tentativamente denominado de vírus do mosaico da redução foliar do maracujá (Passion flower little leaf mosaic virus, PLLMV). Mais recentemente, foram observados Begomovírus em maracujazeiros plantados nos municípios de São Fidélis e Cachoeiras de Macacu, no Rio de Janeiro, como também em Alagoas.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 6.** Sintomas de mosaico amarelo, com intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar causados por Begomovirus em maracujá amarelo.

## Mosaico-amarelo

O mosaico-amarelo do maracujazeiro é causado por um *Tymovirus*, denominado de vírus-do-mosaico-amarelo-do-maracujazeiro (*Passionfruit yellow mosaic virus*, PYMV). O mosaico amarelo foi observado nos estados do Rio de Janeiro e Pernambuco. Não existe relato de sua ocorrência no Estado da Bahia.

Plantas infectadas apresentam mosaico amarelo brilhante associado ao clareamento das nervuras foliares e menor produtividade. O vírus é transmitido pelo besouro *Diabrotica speciosa* Kirk e mecanicamente por meio de instrumentos de corte.

## Vírus-do-maracujá-roxo

Essa doença foi detectada em São Paulo em plantas de maracujá-roxo, que apresentavam mosaico, clareamento das nervuras e faixas cloróticas nas folhas, além de deformações e endurecimento nos frutos. Isolou-se destas plantas o *Purple granadilla mosaic virus* (PGMV); porém, ainda não foi devidamente caracterizado. Entretanto, sabe-se que este patógeno infecta a planta de maracujá-amarelo.

O vírus-do-maracujá-roxo apresenta um círculo de hospedeiros restritos a algumas espécies de passifloráceas e pode ser transmitido mecanicamente ou pelo besouro *D. speciosa* Kirk.

## Enfezamento

O vírus-do-enfezamento, causado por um Rhabdovirus (*Passiflora vein clearing virus*) está distribuído em vários estados produtores, causando em plantas infectadas o encurtamento dos internódios, folhas pequenas e coriáceas, lignificação dos ramos e frutos deformados. Esse vírus não é transmitido mecanicamente e tão pouco por pulgões. Infecções conjuntas entre Rhabdovirus, o PWV e fitoplasma podem ocorrer.

## Superbrotamento

O superbrotamento do maracujazeiro é causado por fitoplasmas. Estes patógenos causam doenças conhecidas como amarelo em diferentes culturas, sendo transmitidos por diferentes espécies de cigarrinhas. O fitoplasma do maracujazeiro ainda não foi caracterizado.

O superbrotamento está descrito somente no Brasil. A presença do patógeno foi confirmada somente na Bahia, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe.

A transmissão do superbrotamento do maracujá parece estar associada a cigarrinhas, principalmente aquelas pertencentes ao gênero *Empoasca*. Também é transmitido por enxertia. Outros possíveis hospedeiros deste patógeno são o melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e o chuchuzeiro (*S. edulis* L.).

Plantas infectadas apresentam-se cloróticas, com engrossamento das nervuras, folhas menores, internódios curtos, ramos retos (superbrotamento), flores com cálice hipertrofiado, que abortam e caem. Os frutos formados partem e caem antes do seu amadurecimento. Plantas afetadas têm a produção reduzida e vida útil inferior a 30 meses.

Mesmo sendo de ocorrência esporádica, as perdas podem ser relevantes, como já foi observado em plantios do Paraná e Pernambuco.

## Manejo de doenças causadas por vírus e fitoplasmas

As seguintes medidas são recomendadas para o manejo de viroses e fitoplasmas em maracujazeiro:

- Utilizar sementes e mudas sadias e certificadas ou produzir as mudas em telado antiafídico ou região de não ocorrência das doenças.
- Eliminar pomares abandonados ou improdutivo, para que não sirvam de fonte de vírus.
- Instalar os pomares novos distantes de locais onde ocorrem as doenças.
- Eliminar periodicamente as plantas doentes, principalmente nos três meses após o transplante.
- Evitar o plantio próximo a culturas de hortaliças e leguminosas.
- Eliminar do pomar as plantas espontâneas, que são hospedeiras alternativas para os vírus do maracujá, no intervalo dos plantios.
- Lavar as ferramentas de corte utilizadas nos pomares com detergente ou água sanitária, antes que essas sejam empregadas em uma nova planta.
- Realizar a poda dos ramos afetados com CMV e superbrotamento.
- Realizar o controle químico de ácaros no pomar, em plantios convencionais, quando ocorrer a pinta-verde.

**Autores deste tópico:** Cristiane de Jesus Barbosa

## Uso de agrotóxicos

## Normas gerais para o uso de agrotóxicos

Agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Lei Federal 7.802 de 11.07.89).

Os agrotóxicos são importantes para o cultivo do maracujazeiro, apesar de poucos produtos registrados; todavia, exigem precaução no seu uso, visando à proteção dos operários que os manipulam e aplicam, dos consumidores de maracujá, dos animais de criação, de abelhas, peixes, de organismos predadores e parasitoides, enfim, do meio ambiente. Diante disso, é fundamental que se conheçam aspectos fundamentais para a segurança na utilização dos agrotóxicos.

## Toxicidade dos agrotóxicos

A toxicidade da maioria dos agrotóxicos é expressa em termos do valor da Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo, necessários para matar 50% de ratos e outros animais-testes.

Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do DL50, inerente a cada um deles, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação toxicológica dos agrotóxicos em função do DL50.

Classe toxicológica	Descrição	Faixa indicativa de cor
I	Extremamente tóxicos (DL <sub>50</sub> < 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Muito tóxicos (DL <sub>50</sub> – 50 a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
III	Moderadamente tóxicos (DL <sub>50</sub> – 500 a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxicos (DL <sub>50</sub> > 5.000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

## Diferença entre pulverização e aplicação

**Pulverização:** processo físico-mecânico de transformação de uma substância líquida em partículas ou gotas.

**Aplicação:** deposição de gotas sobre um alvo desejado, com tamanho e densidade adequados ao objetivo proposto.

## Diferença entre regular e calibrar o equipamento

**Regular:** ajustar os componentes da máquina às características da cultura e produtos a serem utilizados. Ex.: ajuste da velocidade, tipos de pontas, espaçamento entre bicos, altura da barra etc.

**Calibrar:** verificar a vazão das pontas, determinar o volume de aplicação e a quantidade de produto a ser colocada no tanque.

**Observação:** é muito comum os aplicadores ignorarem a regulagem e realizarem apenas a calibração, o que pode provocar perdas significativas de tempo e de produto.

## Equipamentos de proteção individual – EPIs

Os EPIs mais comumente utilizados são: máscaras protetoras, óculos, luvas impermeáveis, chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e avental impermeável. Os EPIs a serem utilizados são indicados via receituário agrônômico e nos rótulos dos produtos.

## Recomendações relativas aos EPIs

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado.
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para agrotóxicos e têm data de validade.
- As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos.
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso de respiradores.
- A lavagem deve ser feita usando luvas e separada das roupas da família.
- Devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros e longe de produtos químicos.

## Transporte dos agrotóxicos

O transporte de agrotóxicos pode ser perigoso, principalmente quando as embalagens são frágeis, devendo-se tomar as seguintes precauções:

- Nunca transportar agrotóxicos junto com alimentos, rações, medicamentos etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos.
- Embalagens contendo agrotóxicos e que sejam suscetíveis a ruptura deverão ser protegidas durante seu transporte usando materiais adequados.
- Verificar se as tampas estão bem ajustadas.
- Impedir a deterioração das embalagens e das etiquetas.
- Evitar que o veículo de transporte tenha pregos ou parafusos sobressalentes dentro do espaço onde devem ser colocadas as embalagens.
- Não levar produtos perigosos dentro da cabine ou mesmo na carroceria se nela viajarem pessoas ou animais.
- Não estacionar o veículo junto às casas ou locais de aglomeração de pessoas ou de animais.
- Em dias de chuva, sempre cobrir as embalagens com lona impermeável se a carroceria for aberta.

## Armazenamento dos agrotóxicos

Um fator importante na armazenagem é a temperatura no interior do depósito. As temperaturas mais altas podem provocar o aumento da pressão interna nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a abertura da mesma. Pode ocorrer ainda a liberação de gases tóxicos, principalmente daquelas embalagens que não foram totalmente esvaziadas, ou que foram contaminadas externamente por escorrimentos durante o uso. Estes vapores ou gases podem colocar em risco a vida de pessoas ou animais da redondeza.

## Recomendações gerais

Os agrotóxicos devem ser armazenados em local próprio, devidamente identificados. Use uma placa com os dizeres: "CUIDADO, VENENO!".

- O local deve ser trancado, para impedir o acesso de crianças, pessoas não autorizadas e animais.
- Armazenar em local coberto de maneira a proteger os produtos contra as intempéries.
- A construção do depósito deve ser de alvenaria, não inflamável.
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso e fácil de limpar.
- Não deve haver infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado.
- Funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados, devem receber equipamento individual de proteção (EPI) e ser periodicamente submetidos a exames médicos.
- Junto a cada depósito deve haver chuveiros e torneira, para higiene dos trabalhadores.
- Um "chuveirinho" voltado para cima, para a lavagem de olhos, é recomendável.
- As pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o chão, nem encostadas na parede.
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas.
- Deve estar situado o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consuma alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.
- Os tambores ou embalagens, de forma semelhante, não devem ser colocados verticalmente sobre os outros que se encontram horizontalmente ou vice-versa.
- Deve haver sempre disponibilidade de embalagens vazias, como tambores, para o recolhimento de produtos vazados.
- Deve haver sempre um adsorvente como areia, terra, pó de serragem ou calcário para adsorção de líquidos vazados.
- Deve haver um estoque de sacos plásticos, para envolver adequadamente embalagens rompidas.
- Nos grandes depósitos, é interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós-vazados.
- Se ocorrer um acidente que provoque vazamentos, tomar medidas para que os produtos vazados não alcancem fontes de água, não atinjam culturas, e que sejam contidos no menor espaço possível. Recolher os produtos vazados em recipientes adequados. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar as autoridades, bem como alertar moradores vizinhos ao local.

## Pequenos depósitos

- Não guardar agrotóxicos ou medicamentos veterinários dentro de residências ou de alojamento de pessoal.
- Não armazenar agrotóxicos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos, rações ou produtos colhidos.
- Se agrotóxicos forem guardados num galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida trancada.
- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso em curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente. Deve permanecer visível o rótulo do produto.

- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

## Receituário agrônomo

Somente os engenheiros agrônomos e florestais, nas respectivas áreas de competência, estão autorizados a emitir a receita. Os técnicos agrícolas podem assumir a responsabilidade técnica de aplicação, desde que o façam sob a supervisão de um engenheiro agrônomo ou florestal (Resolução CONFEA Nº 344 de 27/07/90).

Para a elaboração de uma receita é imprescindível que o técnico vá ao local com problema, para ver, avaliar, medir os fatores ambientais, bem como suas implicações na ocorrência do problema fitossanitário e na adoção de prescrições técnicas.

As receitas só podem ser emitidas para os agrotóxicos registrados na Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que poderá dirimir qualquer dúvida que surja em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto.

## Aquisição dos agrotóxicos

- Procurar orientação técnica com o engenheiro agrônomo ou florestal.
- Solicitar o receituário agrônomo, seguindo-o atentamente.
- Adquirir o produto em lojas cadastradas e de confiança.
- Verificar se é o produto recomendado (nome comercial, ingrediente ativo e concentração).
- Observar a qualidade da embalagem, lacre, rótulo e bula.
- Verificar a especificação do prazo de validade, número de lote e data de fabricação.
- Exigir a nota fiscal de consumidor especificada.

## Cuidados no manuseio dos agrotóxicos

O preparo da calda é uma das operações mais perigosas para o homem e o meio ambiente, pois o produto é manuseado em altas concentrações. Normalmente, esta operação é feita próximo a fontes de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc. Geralmente, ocorrem escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, promovendo desta forma a contaminação de organismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência.

O uso incorreto dos agrotóxicos pode comprometer a qualidade das águas, afetando organismos aquáticos e a água para consumo humano. A lixiviação pode transportar as substâncias para as águas subterrâneas, e o escoamento superficial e a deriva podem carregá-las para águas superficiais. Estes mecanismos são conhecidos como contaminação difusa. No entanto, a contaminação de águas pode ocorrer também por mecanismos pontuais, que são resultados de práticas inapropriadas como, por exemplo, o descarte inadequado de embalagens vazias, onde o arraste de resíduos para a água ocorre por meio das águas de chuva e de irrigação, ou acidentes.

## Cuidados antes das aplicações

- Siga sempre orientação de um técnico para programar os tratamentos fitossanitários.
- Leia atentamente as instruções constantes do rótulo do produto e siga-as corretamente. O rótulo das embalagens deve conter as seguintes informações:

- dosagem a ser aplicada;
  - número e intervalo entre aplicações;
  - período de carência;
  - culturas, pragas e patógenos indicados;
  - DL50;
  - classe toxicológica;
  - efeitos colaterais no homem, animal, planta e meio ambiente;
  - recomendações gerais em caso de envenenamento;
  - persistência (tempo envolvido na degradação do produto);
  - modo de ação do produto;
  - formulação;
  - compatibilidade com outros produtos químicos e nutrientes;
  - precauções.
- Inspecione sempre o plantio.
  - Abra as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.
  - Mantenha o rosto afastado e evite respirar o agrotóxico, manipulando o produto de preferência ao ar livre ou em ambiente ventilado.
  - Evitar o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais aos locais de manipulação dos agrotóxicos.
  - Não permita que pessoas fracas, idosas, gestantes, menores de idade e doentes, apliquem agrotóxicos. As pessoas em condições de aplicarem agrotóxicos devem ter boa saúde, serem ajuizadas e competentes.
  - Estar sempre acompanhado quando estiver usando agrotóxicos muito fortes.
  - Verifique se o equipamento está em boas condições.
  - Use equipamentos sem vazamento e bem calibrados, com bicos desentupidos e filtros limpos.
  - Use vestuários EPIs durante a manipulação e aplicação de agrotóxicos. Após a operação, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.

## Cuidados durante as aplicações

O uso incorreto dos agrotóxicos pode afetar a fauna e a flora localizadas em áreas adjacentes às propriedades agrícolas. Deve-se tomar especial atenção para evitar a deriva desses produtos para fora da área tratada, pois podem atingir outras culturas, matas e demais agrupamentos não alvo. Dentre os organismos não alvo, temos que ter especial cuidado com os polinizadores.

## Boas Práticas de Aplicação

1. Evite ou minimize a deriva de produtos.
2. Siga as instruções e recomendações da bula de cada produto a respeito deste tema.
3. Observe a instrução com relação ao estabelecimento de áreas não tratadas (do inglês buffer strips ou no-spray zones) entre as áreas tratadas e corpos d'água, habitats ou coleções/agrupamentos de animais.
4. Verifique a previsão do tempo antes de cada aplicação e esteja atento à mudança das condições meteorológicas durante a aplicação.

**As condições meteorológicas preferenciais para aplicação de produtos incluem:**

- Velocidade do vento calmo: entre 3 km/h a 20 km/h;
  - Temperatura atmosférica: abaixo de 30 °C;
  - Umidade relativa do ar: acima de 50%;
  - Direção do vento: longe de culturas adjacentes ou zonas sensíveis.
6. Realize a disposição correta de embalagens vazias de produtos e a lavagem correta dos equipamentos de aplicação.
  7. Na semeadura de sementes tratadas com produtos fitossanitários, utilizando semeadoras com sistema pneumático de distribuição de sementes, tomar medidas que reduzam a possibilidade de geração de poeiras.
  8. Assegure-se que os produtos fitossanitários sejam armazenados adequadamente.

## Outras recomendações

- Não pulverizar árvores estando embaixo delas.
- Evitar a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações etc.
- Não aplicar agrotóxicos em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.
- Não aplicar agrotóxicos nas proximidades de fontes de água.
- Não fumar, não beber e não comer durante a operação sem antes lavar as mãos e o rosto com água e sabão.
- Não usar a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.
- Não aplicar agrotóxicos quando houver ventos fortes, aproveite as horas mais frescas do dia.
- Não fazer aplicações contra o sentido do vento.
- Não permitir que pessoas estranhas ao serviço fiquem no local de trabalho durante as aplicações.
- Evitar que os operários, durante a operação, trabalhem próximo uns dos outros.

## Cuidados após as aplicações

- As sobras de produtos devem ser guardadas na embalagem original, bem fechadas.
- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações e medicamentos.
- Não enterre as embalagens ou restos de produto.
- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.
- Respeite o período de carência.
- Não lave equipamentos de aplicações em rios, riachos, lagos e outras fontes de água.
- Evite o escoamento da água de lavagem do equipamento de aplicações ou das áreas aplicadas para locais que possam ser utilizados pelos homens e animais.
- Ao terminar o trabalho, tome banho com bastante água fria e sabão. A roupa de serviço deve ser trocada e lavada diariamente.

## Descarte das embalagens vazias

As embalagens de agrotóxicos são classificadas em dois grandes grupos: laváveis e não laváveis. As embalagens laváveis são rígidas (plásticas, metálicas ou de vidro) e servem para acondicionar

formulações líquidas para serem diluídas em água.

Entre as embalagens rígidas, as plásticas predominam. As metálicas, geralmente representadas pelos baldes de folha de aço, representam apenas 10% de todo o volume de embalagens de agrotóxicos no Brasil.

As embalagens não laváveis são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização, além de todas as embalagens flexíveis e as embalagens secundárias. Estão nesse grupo sacos de plástico, de papel, metalizados, mistos ou feitos com outro material flexível; embalagens de produtos para tratamento de sementes; caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e, ainda, embalagens termo moldáveis que acondicionam embalagens primárias e não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos.

É importante lembrar que 95% das embalagens vazias de agrotóxicos colocadas no mercado são as do tipo lavável e podem ser recicladas, desde que corretamente limpas no momento de uso do produto no campo. Os 5% restantes são representados pelas embalagens não laváveis. As embalagens contaminadas por não terem sido lavadas adequadamente também são incineradas.

## Lavagem e destinação dos resíduos

A legislação brasileira determina que todas as embalagens rígidas de agrotóxicos devem ser submetidas a um processo de lavagem. Essa prática reduz os resquícios do produto na embalagem, impedindo que esses resíduos sequem e, assim, contaminem a própria embalagem. Além disso, os procedimentos de lavagem, quando realizadas durante a preparação da calda, garantem a utilização de todo o produto, evitando tanto o desperdício como a contaminação do meio ambiente.

Portanto, a lavagem é indispensável para a segurança do processo de destinação final das embalagens de agrotóxicos, sobretudo quando seguem para reciclagem. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) dispõe de uma norma específica (NBR 13968) sobre embalagens rígidas vazias de agrotóxicos, que estabelece os procedimentos adequados para sua lavagem: a chamada tríplice lavagem e a lavagem sob pressão.

(<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/manejo-das-embalagens-vazias-no-campo>).

## Unidades de recebimento

O Sistema Campo Limpo reúne mais de 400 unidades de recebimento, entre centrais e postos, distribuídas em 25 estados e no Distrito Federal. Essas unidades são geridas por associações e cooperativas, na maioria dos casos com apoio do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). As unidades de recebimento devem ser ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens e são classificadas como postos ou centrais conforme o porte e o tipo de serviço efetuado.

## Postos de recebimento

De acordo com a Resolução 334 do CONAMA, os postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devem ser licenciados ambientalmente e ter, no mínimo, 80 m<sup>2</sup> de área construída. São geridos por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa e realizam os seguintes serviços:

- recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
- inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores;
- encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

## Centrais de recebimento

Da mesma forma como acontece com os postos, as centrais de recebimento também atendem às determinações do CONAMA quanto ao licenciamento ambiental. Porém, devem ter no mínimo 160 m<sup>2</sup> de área construída. Diferenciam-se também por serem geridas por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa, mas com o gerenciamento do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). As centrais realizam os seguintes serviços:

- recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, dos postos e dos estabelecimentos comerciais licenciados);
- inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, metálica, papelão);
- compactação das embalagens por tipo de material;
- emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

(<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/destinacao-das-embalagens/unidades-de-recebimento>).

O destino das embalagens vazias é atualmente regulamentado por lei e de responsabilidade do fabricante do produto, que periodicamente deve recolhê-las. Há, no entanto, regras a serem obedecidas para a destinação final das embalagens, especialmente aquelas que acondicionam produtos líquidos. Estas embalagens devem ser TRÍPLICE LAVADAS ou LAVADAS SOB PRESSÃO durante o preparo da calda, para remoção dos resíduos internos. A calda resultante desta lavagem deve ser utilizada no tanque de pulverização. Esta simples operação é capaz de remover 99,99% do produto, possibilitando que as embalagens fiquem com menos de 100 ppm (partes por milhão) de resíduo. Este procedimento é econômico, pois permite o total aproveitamento do produto, além de evitar contaminações das pessoas e do meio ambiente.

### Como fazer a tríplice lavagem:

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
- Adicione água limpa à embalagem até um quarto de seu volume.
- Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos.
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador.
- Faça esta operação três vezes.
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

### Como fazer a lavagem sob pressão:

- Este procedimento só pode ser realizado em pulverizadores preparados para esta finalidade.
- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador.
- Direcione o jato d`água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos.
- A calda da lavagem deverá ser drenada para o interior do tanque pulverizador.

A operação de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão deve ser realizada na ocasião do preparo da calda para evitar que o produto resseque no interior da embalagem.

O que fazer após a lavagem das embalagens?

- Após a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, coloque a tampa na embalagem.

- Perfure o fundo da embalagem para evitar a reutilização.
- Mantenha o rótulo para facilitar a identificação.

Nas regiões que já estão participando do Programa Nacional de Destinação Final Adequada, as embalagens tríplice lavadas ou lavadas sob pressão devem ser armazenadas em local apropriado para posteriormente serem encaminhadas para um posto ou central de recebimento de embalagens. Somente os postos ou centrais de recebimento de embalagens com licença de operação pelo Órgão Estadual competente é que podem receber embalagens vazias para reciclagem controlada ou coprocessamento em fornos de cimento. Informe-se sobre as Centrais e Postos de recebimento de embalagem que estão em operação.

**IMPORTANTE:** As Centrais ou Postos de Recebimentos só estão autorizados a receber embalagens de plástico, vidro e metal que tenham sido corretamente lavadas ou embalagens não contaminadas, como as caixas de papelão.

## Causas de fracassos no controle fitossanitário

- Aplicação de agrotóxicos deteriorados. O agrotóxico pode deteriorar-se pelas condições de armazenagem e preparo.
- Uso de máquinas e técnicas de aplicação inadequadas.
- Não observância dos programas de tratamento, tanto no que diz respeito à época, ao intervalo, como ao número de aplicações.
- Escolha errônea dos agrotóxicos.
- Início do tratamento depois que grande parte da produção já está seriamente comprometida.
- Confiança excessiva nos métodos de controle químico.

## Manutenção e lavagem dos pulverizadores

A manutenção e limpeza dos aparelhos que aplicam agrotóxicos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- colocar os EPIs recomendados;
- após o uso, certificar-se de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado;
- junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes;
- repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes;
- desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água;
- limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados;
- certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio;
- verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.;
- verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, nos registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso;
- destravar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina;
- no preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia;

- regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial;
- trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.

**Autores deste tópico:** Zilton Jose Maciel Cordeiro,  
Claudio Luiz Leone Azevedo

## Colheita

O período de colheita do maracujazeiro varia de 6 a 9 meses após o plantio definitivo no primeiro ano, dependendo da região e das condições climáticas. Plantios efetuados nos meses mais próximos do verão permitem início de colheita mais precoce (seis meses), ao passo que plantios nos meses mais frios resultam em colheita mais tardia. A longevidade do pomar tem sido maior em condições de altitude mais elevada e clima mais ameno. Por outro lado, menor longevidade tem ocorrido em condições de clima quente em decorrência da maior incidência de pragas e doenças.

A colheita é uma operação que exige bom entendimento por parte do produtor no que diz respeito ao destino da produção. Quando o objetivo é a indústria de processamento para suco, as frutas devem estar completamente maduras, ocasião em que apresentam maior teor de sólidos solúveis e rendimento em suco, ou seja, as frutas devem ser colhidas no chão (Figura 1A). Quando o destino é o mercado de frutas *in natura*, deve-se colher as frutas ainda nos ramos (Figura 1B) com aproximadamente 30% de coloração amarela da casca e com o pedúnculo, pois a maturidade fisiológica já foi atingida. Acondicioná-las em contentores plásticos e mantê-las à sombra até o transporte para o procedimento de embalagem em caixas para comercialização forrada com papel para que a perda de água seja reduzida.

Fotos: Raul Castro Carriello Rosa.



**Figura 1.** Colheita dos frutos do maracujazeiro: Indústria (A) e *in natura* (B).

A qualidade da fruta que chega ao mercado e na indústria depende muito do procedimento adequado no campo. Um exemplo é a colheita de frutas com ocorrência de orvalho, o que vai acarretar manchas no fruto em pós-colheita. Por outro lado, frutas colhidas no período do dia referente às maiores temperaturas e baixa umidade tendem a murchar mais rápido, e tais fatores acarretam em diminuição do preço, ou até mesmo devolução por parte do comprador quando o destino é a comercialização de frutas *in natura*.

No caso da indústria, os maiores problemas ocorrem com a colheita de frutas que ainda não atingiram a maturidade fisiológica (frutas verdes). Este fato é bastante comum nos períodos de excesso de oferta e diminuição do preço da fruta, pois quando o mercado sinaliza a baixa de preço, o produtor antecipa a colheita na planta na tentativa de evitar a comercialização futura a um menor valor e também a obtenção de uma maior massa da fruta comercializada, haja vista que frutas verdes são mais pesadas. Esses fatores devem ser considerados, pois a cadeia produtiva do maracujazeiro é altamente dependente da indústria, principalmente nos períodos de excesso de oferta, e quando a fruta chega à indústria para processamento, com teor de sólidos solúveis abaixo de 11°brix e com baixo rendimento em suco, é inapropriada para industrialização. Neste caso específico, todos perdem, o produtor pelo menor preço recebido pelas frutas inapropriadas para processamento e a indústria em função da redução da qualidade do suco.

A colheita se realiza em intervalos semanais nos meses frios e períodos em que a queima solar não é significativa quando o destino é a indústria, e duas ou três vezes por semana quando o destino é o mercado *in natura* ou também para a indústria no período de alta radiação solar, em que a queima passa a ser um potencial dano abiótico causador de perdas.

Após a colheita, os frutos perdem peso rapidamente, devendo ser comercializados ou armazenados imediatamente.

## Rendimento

O rendimento da cultura depende de fatores como clima, solo, espaçamento, tratos culturais, adubação e controle fitossanitário. Um fator determinante no rendimento é a incidência de chuva, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, na ocasião das principais floradas, o que pode acarretar grandes perdas devido ao elevado índice de queda da flor ou do botão floral.

Com os avanços dos problemas fitossanitários, especialmente das viroses, o período de colheita, ou seja, a vida produtiva do pomar vem diminuindo bastante, o que resulta em decréscimos do rendimento da cultura em função do menor ciclo produtivo.

Pode-se estimar, em plantios bem conduzidos, uma produção de até 45 t de frutas/ha/ano; contudo, observações de campo tendem a confirmar os dados de produtividade média no Estado da Bahia inferior a 15 t frutas/ha. As condições de clima quente resultam em cultivo praticamente anual, sendo seis meses de formação dos pomares e apenas seis meses de produção devido aos problemas fitossanitários.

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa

## Mercado e comercialização

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá, seguido por Peru, Equador e Colômbia. A região Nordeste responde por cerca de 73% da produção nacional (Sudeste e Norte participam, cada, com aproximadamente 15% e 6% respectivamente). A Bahia é o maior estado produtor, com produção em 2012 acima de 320 mil toneladas; o Ceará vem em segundo, com aproximadamente 180 mil toneladas.

O maracujá é utilizado principalmente para o consumo "fresco" e na fabricação de sucos. Os principais países exportadores do fruto *in natura* são Quênia, Zimbábue e Colômbia, enquanto o produto processado – em geral em forma de suco – procede do Brasil, Peru e Equador, cujo principal mercado é o europeu. No entanto, os EUA, o Mercosul e a Ásia apresentam potencial de crescimento como mercados consumidores do produto brasileiro.

No Brasil, os maiores mercados consumidores, principalmente do suco integral de maracujá, são os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. Os frutos podem ainda ser processados como polpa, geleia e néctar, mas esse mercado ainda não é significativo quando comparado ao de suco.

O fruto "fresco" tem sido vendido nas feiras livres, Centrais de Abastecimento (Ceasas) e supermercados. Tem-se observado, nos últimos anos, o incremento da participação dos supermercados na comercialização do maracujá. Para mercados mais exigentes, os frutos são classificados e embalados de acordo com os padrões estabelecidos pelo programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros.

A classificação deve ser feita para separar o fruto por cor, tamanho, formato e qualidade.

Quanto à embalagem, esta deve ser paletizável e pode ser descartável ou retornável. A embalagem descartável deve ser reciclável ou de incinerabilidade limpa. A embalagem retornável deve permitir a higienização.

Esse segmento é o mais atrativo para os produtores, uma vez que os preços alcançados têm sido compensadores, mesmo ocorrendo variações ao longo do ano. Para as indústrias de suco, os frutos

devem ser comercializados em sacos de aniagem ou a granel e sua cotação ainda é fixada por peso, independentemente do aspecto da fruta e da qualidade do suco.

**Autores deste tópico:**Aurea Fabiana A de Albuquerque

## Coeficientes técnicos

A Tabela 1 apresenta as quantidades de mão de obra (dia/homem), horas de trabalho de máquina (hora de trator) e quantidade de insumos necessários para implantação e manutenção de 1 (um) hectare de maracujá por um período de dois anos. Com base nesses dados, cada produtor pode fazer sua própria previsão de custos, tomando como referência os preços unitários de cada fator em sua região, por ocasião do plantio.

Atualmente, em algumas regiões, em função de problemas fitossanitários, os produtores têm reduzido o ciclo de cultivo para anual. Além disso, alguns produtores têm utilizado duas mudas por cova no espaçamento 3 m x 2 m (3.333 plantas/ha).

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de um hectare de maracujá no espaçamento 3,0 m x 2,0 m (1.666 plantas).

Especificação	Unidade	Quantidade	
		Ano 1	Ano 2
<b>1. Insumos</b>			
Mudas + 10% de replantio	Unid.	1.833	0
Calcário dolomítico	t	3	0
Gesso agrícola	t	1	0
Esterco de curral curtido	m <sup>3</sup>	35	35
Ureia	kg	230	230
Superfosfato simples*	kg	600	600
Cloreto de potássio*	kg	270	360
FTE BR12	kg	85	85
Formicida	kg	3	0
Inseticida	L	3	2
Fungicida	kg	3	6
Espalhante adesivo	L	3	1
Preservativo para estacas**	L	5	0
Arame n.12 ou n.14**	kg	120	-
Cordão	rolo	2	0
Grampo**	kg	2	-
Estacas**	Uma	667	-
<b>2. Preparo do Solo e Plantio</b>			
Análise de nematoides	Unid.	1	1
Análise química do solo	Unid.	2	1
Análise física do solo	Unid.	1	0
Aplicação de calcário	D/H	2	0
Aração e gradagem	H/T	6	0
Marcação de área	D/H	5	0
Coveamento para estacas	D/H	7	0
Coveamento para mudas	D/H	8	0
Aplicação de fertilizantes	D/H	2	0
Aplicação de preservativo	D/H	2	0
Espaldeiramento	D/H	12	0
Plantio + replantio	D/H	8	0
Tutoramento	D/H	2	0
<b>3. Tratos Culturais e Fitossanitários</b>			
Poda de condução/limpeza	D/H	5	7
Análise foliar	Unid.	1	1
Roçagem	D/H	8	8
Coroamento	D/H	27	27

Aplicação de agrotóxicos	D/H	6	6
Aplicação de fertilizantes	D/H	6	16
<b>4. Colheita</b>			
Manual	D/H	50	55

H/T = hora de trator; D/H = dia homem.

\*Refere-se à recomendação máxima para P e K, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

\*\*Na elaboração dos custos, considerar a vida útil de 10 anos.

**Autores deste tópico:** Aurea Fabiana A de Albuquerque

## Referências

AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: . Acesso em: 08 ago. 2013.

BORGES, A.L. Calagem e adubação para maracujazeiro. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. p.160-173.

BORGES, A.L.; ROSA, R.C.C. **Recomendação de boro para o maracujazeiro amarelo em solo de Tabuleiro Costeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011a. 3p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 149).

BORGES, A.L.; ROSA, R.C.C. **Recomendação de zinco para o maracujazeiro amarelo em solo de Tabuleiro Costeiro do Estado da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011b. 3p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 148).

GARCIA, M.J.D.M.; ALMEIDA, A.M.; WILCKEN, S.R.S.; FISCHER, I.H.; SAMPAIO, A.L.; JESUS, A.M.; T. FUMIS. Reação de maracujazeiro amarelo 'afruvec' e 'maguary' a *Meloidogyne* spp. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.2, p.235-238, abr./jun., 2008.

IBGE. **Banco de Dados Agregados**, Pesquisas, Produção Agrícola Municipal. Disponível em: . Acesso em: 16 de julho 2013.

KIRBY, M.F. Reniform and root-knot nematodes on passion-fruit in Fiji. **Nematropica**, v.8, n.1, p.21-25, 1978.

LIMA A. de A.; CALDAS, R.C.; BORGES, A.L.; RITZINGER, C.H.S.P.; TRINDADE, A.V.; PIRES, M. de M.; MIDDLEJ, M.M.B.C.; MATA, H.T. da C.; SOUZA, J. da S. Cultivos intercalares e controle de plantas daninhas em plantios de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.711-713, 2002.

LIMA, A. de A.; CARVALHO, J.E.B.; CALDAS, R.C. Seletividade de herbicidas pré-emergentes em mudas de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. v.21, n.3, p.379-381, 1999.

LIMA, A. de A.; CUNHA, M.A.P. da (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 396p.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical – Maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991. 151p.

NEHER, D.A.; WU, J.; BARBERCHECK, M.E.; ANAS, O. Ecosystem type affects interpretation of soil nematode community measures. **Applied Soil Ecology**, Londres, v.30, p.47-64. 2005.

RITZINGER, C.H.S.P.; [SHARMA, R.D.](#); [JUNQUEIRA, N.T.V.](#) Nematoides. In: Santos Filho, H.P. (Org.) **Aspectos fitossanitários do maracujá amarelo e maracujá doce**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001.

[SHARMA, R.D.](#); [RITZINGER, C.H.S.P.](#); [JUNQUEIRA, N.T.V.](#); [ALVES, R.T.](#) **Reprodução e Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* no Híbrido EC-2-0 de Maracujá-azedo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

2003. 12p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, Edição: 86).

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: Acesso em: 12 jul. 2012.

WANG, H.; MCSORLEY, R.; A. MARSHALL, GALLAHER, R.N. Influence of organic Crotalaria juncea hay and ammonium nitrate fertilizers on soil nematode communities. **Applied Soil Ecology**, Londres, v.31 p.186–198. 2006.

ZASADA, I.; FERRIS, H. **The complexity of implementing amendment based management systems for plant parasitic nematode suppression**. 2003. Disponível em: . Acesso em: 08 ago. 2013.

## Glossário

### A

**Adubo** – fertilizante, insumo que fornece nutrientes para as plantas.

**Aeração** - ato ou efeito de arejar, renovar o ar; permitir a ventilação, circulação do ar.

**Altitude** - Elevação de um ponto em relação ao nível médio do mar.

**Ambiente** – aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas por todos os lados; o lugar, o meio.

**Análise foliar** - exame laboratorial das folhas com a finalidade de determinar o teor dos elementos químicos.

**Análise do solo** - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos químicos essenciais e tóxicos ao desenvolvimento da planta.

**Análise química** – examine laboratorial com a finalidade de determinar os teores de elementos químicos.

**Argila** – fração do solo que caracteriza a sua textura, cujo tamanho da partícula é menor que 0,002 mm de diâmetro.

**Atributos físicos e químicos** – propriedades ou características obtidas por meio de análises físicas e químicas.

**Autoincompatibilidade** - incapacidade de produzir sementes, quando polinizado com o próprio pólen.

### B

**Bolhosidades** – formação de bolhas.

**Brotação** - o mesmo que brotamento, isto é, saída de novos brotos, que darão origem a ramificações, folhas e flores.

### C

**Calagem** - prática que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez (elevar o pH do solo).

**Calcário** – rocha que contém carbonatos e hidróxidos de cálcio e/ou magnésio moída e utilizada como corretivo da acidez do solo.

**Calda** - solução composta geralmente por água e agrotóxico para aplicação sobre as plantas.

**Caramanchão** – sistema de condução do maracujazeiro, latada.

**Clamidósporo** - estrutura de resistência do fungo.

**Clones** - descendentes ou fragmentos regenerados (de um único indivíduo) por reprodução vegetativa.

**Clorose** – amarelecimento.

**Clorótica** – relativo à clorose, amarelecida.

**Coalescer** – juntar, unir.

**Coleoptera** - ordem de insetos formada pelos besouros.

**Camadas subsuperficiais** – camadas abaixo de 20 cm de profundidade.

**Cancro** - lesão avançada que expõe o tecido.

**Capacidade de campo** – teor máximo de água retido pelo solo, após saturação, depois de cessado o movimento gravitacional

**Compostado** – material orgânico pronto para ser utilizado, que já passou pelos processos de transformação, curtido.

**Controle biológico** - controle de uma praga, doença ou planta espontânea pela utilização de um ou mais organismos vivos. Pode ser alcançado naturalmente ou por manipulação do meio ambiente ou pela introdução de um ou mais organismos.

**Controle químico** – controle de uma praga, doença ou planta infestante pela utilização de produtos químicos.

**Controle integrado** – o mesmo que manejo integrado (ver manejo integrado).

**Curtido** – o mesmo que compostado.

## D

**Dano** - estrago, deterioração, danificação, lesão.

**Declive** – inclinação da superfície do terreno ou do solo.

**Dedeira** – peça de tecido para cobertura dos dedos para uso na transferência o pólen de uma planta para outra.

**Diagnose** - conhecimento das doenças pela observação dos sintomas. Descrição minuciosa do agente causal pelo seu classificador / O mesmo que diagnóstico.

**Dorso** - lado superior ou posterior de determinado objeto.

**Drenado** – excesso de água removido.

## E

**Eclosão** - emergência do inseto perfeito da pupa; ato ou processo de nascimento do ovo; saída do ovo pela larva ou pela ninfa.

**Encarquilhado** - cheio de rugas ou pregas, rugoso, enrugado.

**Encharcamento** – alagamento, inundação.

**Enxertia** – operação de introduzir uma parte viva de um vegetal em outro, para que neste se desenvolva como da planta de onde saiu.

**Erosão** - movimentação do solo causada pela água das chuvas e pelo vento.

**Espécie** - conjunto de indivíduos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais, e estão aptos a produzir descendência fértil; é a unidade biológica fundamental; várias espécies constituem um gênero.

**Estame** – órgão sexual masculino dos vegetais.

**Estaquia** - técnica que consiste em colocar para enraizar pedaços de ramos.

**Estigma** – parte superior do órgão sexual feminino dos vegetais.

**Evapotranspiração** – perda combinada de água de uma dada área, e durante um período especificado, por evaporação da superfície do solo e por transpiração das plantas.

## F

**Fendilhamento** – ocorrência de fendas, aberturas no caule da planta.

**Fertilização** - aplicação de fertilizantes ou adubos.

**Fertirrigação** – fertilização via água de irrigação.

**Fitoparasita** – parasitas que se desenvolvem nas plantas promovendo perdas na sua produção quando presentes acima do nível de dano

**Fotoperíodo** - tempo que a planta precisa ficar exposta à luz, diariamente, para seu desenvolvimento normal.

**Fotossíntese** – processo físico-químico, em nível celular, realizado pelos seres vivos clorofilados, que utilizam dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O), para obter glicose, na presença de luz.

**FTE BR12** – sigla em inglês de “Fried Trace Elements”, fritas ou compostos que contém micronutrientes: 9% de zinco, 1,8% de boro, 0,8% de cobre, 2% de manganês, 3,5% de ferro e 0,1% de molibdênio.

**Fungicidas** - produtos destinados à prevenção ou ao combate de fungos.

**Fungos** - grupo de organismos que se caracterizam por serem eucarióticos e aclorofilados; são considerados vegetais inferiores.

## G

**Galhas** - desenvolvimento anormal de um órgão ou parte dele devido à hiperplasia e hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno; as galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros e

nas raízes e ramos de plantas herbáceas como em órgãos lenhosos; são comuns as produzidas por nematoides nas raízes de várias plantas e menos frequentes as causadas por insetos, fungos e bactérias em vários órgãos.

**Garfagem no topo em fenda cheia** – técnica de enxertia.

**Garfo** – parte superior do enxerto, cavaleiro.

**Gavinhas** - filamentos que, ao se enrolarem nos suportes, servem para firmar os ramos do maracujazeiro.

**Gemas** - brotações que dão origem a ramos e folhas (gemas vegetativas) e flores (gemas florais).

**Gema apical** – brotações da parte superior.

**Gênero** - conjunto de espécies que apresentam certo número de caracteres comuns convencionalmente estabelecidos.

**Germinação** - nas sementes, consiste numa série de processos que culminam na emissão da raiz; o conceito de germinação se estendeu a todo tipo de planta e microrganismo; fala-se em germinação de esporos e até de gemas de estacas que reproduzem vegetativamente a planta de origem.

**Gessagem** – aplicação de gesso agrícola.

**Gotejadores** – emissores para saída de água no sistema de irrigação por gotejamento.

**Gotejamento** – tipo de irrigação localizada, feita por meio de gotejadores.

**Gradagem** - método que consiste em aplainar o solo por meio de grades (implementos) puxadas por trator; também pode ser utilizada no combate às plantas infestantes.

## H

**Hospedeiros** - vegetal que hospeda insetos e microrganismos, patogênicos ou não.

## I

**Impedimento** - aquilo que impede, obstáculo.

**Incidência** - que ocorre, ataca, recai.

**Inimigos naturais** - são os predadores e parasitas de uma praga ou doença existente em um local.

**Inóculo** – refere-se ao patógeno ou suas partes que podem causar doença ou aquela porção de um patógeno que é colocada em contato com o hospedeiro.

**Insetos polinizadores** - insetos que transportam grãos de pólen de uma flor para outra.

**Internervais** – entre as nervuras do limbo foliar.

**Intumescimento** - inchaço, saliência, proeminência.

## L

**Lagartas** - forma larval dos lepidópteros e de alguns himenópteros (falsa-lagarta).

**Larvas** - segundo estágio do desenvolvimento pós-embrionário dos insetos.

**Lesão** - dano

**Lepidoptera** - ordem de insetos representada pelas borboletas e mariposas.

**Limbo foliar** - a parte expandida da folha (lâmina).

**Lobos** - parte arredondada e saliente do limbo foliar.

**Luminosidade** - que indica o maior ou menor grau de luz.

## M

**Macronutrientes** - nutrientes que a planta requer em maior quantidade (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre).

**Mamangava** - designação comum dada às abelhas do gênero *Xylocopa*. Inseto polinizador do maracujazeiro. Também conhecida como besouro-mangangá.

**Mantenedora** - instituição que mantém, que conserva.

**Manejo integrado** - estratégia de controle na qual se utiliza, ao mesmo tempo ou em sequência, todas as práticas disponíveis para o controle de uma determinada praga ou doença.

**Microaspersão** - tipo de irrigação localizada de plantas, feita por meio de pequenos aspersores.

**Micronutrientes** - nutrientes que a planta requer em menor quantidade (boro, cobre, manganês, molibdênio, níquel, cloro, ferro e zinco), embora sejam também importantes para o seu desenvolvimento.

**Microrganismos** - forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias, vírus e micoplasmas).

**Mourão** - tronco, em geral grosso e forte, que se utiliza nas extremidades e no centro da espaladeira.

**Mucilagem** - substância gomosa com qualidades nutritivas que se encontra em quase todos os vegetais, principalmente nas raízes e nas sementes.

## N

**Nematoides** - vermes geralmente microscópicos, finos e alongados que podem parasitar as plantas.

## O

**Oviposição** - ato de o inseto fêmea colocar ovos.

## P

**Parasita** - organismo que vive à custa de outro.

**Parasitoide** - organismo que parasita outro ser não o deixando chegar à fase adulta de reprodução.

**Parcelamento** – divisão em partes.

**Passicultura** – cultura do maracujazeiro (espécies de passiflora).

**Patogênico** - que possui propriedades capazes de induzir o aparecimento de doenças.

**Patógeno** - organismo capaz de produzir doença.

**Pecíolo** - parte da folha que prende o limbo (lâmina) ao caule, diretamente ou por meio de uma bainha.

**Plantas infestantes** - o mesmo que ervas ou plantas invasoras; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.

**Plantas matrizes** – plantas mães, que darão origem a outras plantas.

**Poda** - eliminação de todos os brotos laterais, deixando-se apenas o ramo mais vigoroso na formação da planta.

**Pólen** - pequenos grânulos produzidos nas flores, representando o elemento masculino da sexualidade da planta, cuja função na reprodução é fecundar os óvulos das flores.

**Polinização** – ato de transferir o pólen de uma planta para outra.

**Polpa** - parte carnosa dos frutos.

**População** - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

**Porta-enxerto** – a parte inferior do enxerto, cavalo.

**Precipitação pluvial** - fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica se transforma em água formando a chuva.

**Precoce** - que produziu antes do tempo normal.

**Predador** - organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimenta.

**Pulgão** – afídeo, inseto diminuto que se alimenta da seiva de plantas.

## Q

**Quebra-ventos** - cortina protetora formada por árvores, arbustos de diversos tamanhos e telas, com a finalidade de diminuir os efeitos danosos do vento sobre um pomar.

## R

**Regiões semiáridas** - regiões semidesérticas com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.

**Regiões subtropicais** - regiões delimitadas pelos trópicos de Câncer e de Capricórnio, na latitude 23,5°C norte e sul. Apresentam inverno rigoroso (-5°C) e temperatura média no verão em torno de 23°C.

**Regiões subúmidas** - regiões de clima quente e semiúmido, com chuvas no verão e seco no inverno. Precipitação aproximada de 1.500 mm por ano. Ocorre em localidades com médias climatológicas anuais

de temperatura e umidade relativa do ar variando entre 25 a 29°C e 75 a 85%, respectivamente.

**Regiões tropicais** - regiões onde não ocorre inverno e as temperaturas médias são sempre superiores a 20°C.

**Relevo** – formas de terreno que compõem uma paisagem.

**Resistência** - é a reação de defesa de uma planta, resultante da soma dos fatores que tendem a diminuir a agressividade de uma praga ou doença.

## S

**Seletividade (de agrotóxicos)** - é a propriedade que um agrotóxico apresenta quando, na dosagem recomendada, é menos tóxico ao inimigo natural do que à praga ou doença contra a qual é empregado, apesar de atingi-los igualmente.

**Sistemas de condução** – forma de conduzir o plantio.

**Sistema radicular** – conjunto de raízes e radículas da planta.

**Solarização** – método de desinfecção do solo que se utiliza a energia solar.

**Substrato** - o que serve como suporte e fonte de alimentação de uma planta.

## T

**Tensão de água** - força de atração entre moléculas unidas.

**Termofosfato** - fertilizante fosfatado que contém fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes silicatados. Obtido pelo enriquecimento do fosfato natural com silicato de cálcio e magnésio e derretido à temperatura de 1.500°C. O produto incandescente gerado é submetido a um choque térmico com jatos de água e depois de seco é moído.

**Termoterapia** – tratamento utilizando-se água aquecida, quente.

**Textura do solo** – representa as proporções relativas das frações areia, silte e argila do solo.

**Tratos culturais** - conjunto de práticas executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura.

**Tubete** – recipiente para plantio de mudas.

## V

**Variabilidade** - subdivisão de indivíduos da mesma espécie que ocorrem numa localidade, segundo suas formas típicas diferenciadas por um ou mais caracteres de menor importância.

**Vasos lenhosos** - xilema (circulação de água com sais minerais dissolvidos - seiva bruta) e floema (circulação de substâncias orgânicas produzidas nos órgãos verdes - seiva elaborada).

**Vingamento** – permanência até a época de colheita.

**Vírus** - agente infectante de dimensões ultramicroscópicas que necessita de uma célula hospedeira para se reproduzir e cujo componente genético é DNA ou RNA.

## Todos os autores

**Aurea Fabiana A de Albuquerque**

*Economista , Dr.sc.agr, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Economia Agrícola*  
[aurea.albuquerque@embrapa.br](mailto:aurea.albuquerque@embrapa.br)

**Ana Lucia Borges**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[ana.borges@embrapa.br](mailto:ana.borges@embrapa.br)

**Cecilia Helena S Prata Ritzinger**

*Engenheira Agrônoma , Phd. Em Nematologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[cecilia.ritzinger@embrapa.br](mailto:cecilia.ritzinger@embrapa.br)

**Hermes Peixoto Santos Filho**

*Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[hermes.santos@embrapa.br](mailto:hermes.santos@embrapa.br)

**Eugenio Ferreira Coelho**

*Engenheiro Agrícola , Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem*  
[eugenio.coelho@embrapa.br](mailto:eugenio.coelho@embrapa.br)

**Jose Eduardo Borges de Carvalho**

*Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Manejo e Conservação do Solo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[jose-eduardo.carvalho@embrapa.br](mailto:jose-eduardo.carvalho@embrapa.br)

**Nilton Fritzens Sanches**

*Engenheiro Agrônomo , M.sc. Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[nilton.sanches@embrapa.br](mailto:nilton.sanches@embrapa.br)

**Marilene Fancelli**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[marilene.fancelli@embrapa.br](mailto:marilene.fancelli@embrapa.br)

**Cristiane de Jesus Barbosa**

*Engenheira Agrônoma , D.d.sc. Em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[cristiane.barbosa@embrapa.br](mailto:cristiane.barbosa@embrapa.br)

**Zilton Jose Maciel Cordeiro**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[zilton.cordeiro@embrapa.br](mailto:zilton.cordeiro@embrapa.br)

**Raul Castro Carriello Rosa**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Produção Vegetal, Pesquisador, da Embrapa Agrobiologia, Solos*  
[raul.rosa@embrapa.br](mailto:raul.rosa@embrapa.br)

**Fernando Haddad**

*da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[fernando.haddad@embrapa.br](mailto:fernando.haddad@embrapa.br)

**Onildo Nunes de Jesus**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Melhoramento Genético*  
[onildo.nunes@embrapa.br](mailto:onildo.nunes@embrapa.br)

**Claudio Luiz Leone Azevedo**

*Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[claudio.leone@embrapa.br](mailto:claudio.leone@embrapa.br)

**Joao Roberto Pereira Oliveira**

*da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[joao.roberto-oliveira@embrapa.br](mailto:joao.roberto-oliveira@embrapa.br)

**Tatiana Goes Junghans**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fisiologia Vegetal*  
[tatiana.junghans@embrapa.br](mailto:tatiana.junghans@embrapa.br)

## Expediente

### Embrapa Mandioca e Fruticultura

#### Comitê de publicações

Aldo Vilar Trindade

Presidente

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos

Secretário executivo

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Áurea Fabiana A. de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Hermínio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araújo

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Márcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Membros

#### Corpo editorial

Ana Lucia Borges

Editor(es) técnico(s)

Aldo Vilar Trindade

João Roberto Pereira Oliveira

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Revisor(es) de texto

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Normalização bibliográfica

Ana Lúcia Borges

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos

Editoração eletrônica

### Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão

Rúbia Maria Pereira

Coordenação editorial

### Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha

Coordenação técnica

#### Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)

Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)

Talita Ferreira (Analista de Sistemas)

Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos

Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)

Projeto gráfico

#### Corpo técnico

Fernando Attique Maximo

Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)

Suporte computacional

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

**Embrapa Informação Tecnológica**

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168



## Maracujá

## Cultivo do Maracujazeiro para o Estado da Bahia

### Sumário

Apresentação

Importância econômica

Exigências climáticas

### Dados Sistema de Produção

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**

Sistema de Produção, 39

Solos

ISSN 1678-8796 39

Calagem, gessagem e adubação

Versão Eletrônica

Espécies cultivadas

n/a

Sementes e mudas

Plantio

Irrigação

Tratos culturais

Controle de plantas infestantes

Manejo de pragas

Manejo de nematoides

Manejo de doenças

Vírus e fitoplasmas

Uso de agrotóxicos

Colheita

Mercado e comercialização

Coeficientes técnicos

Referências

Glossário



## Cultivo do Maracujazeiro para o Estado da Bahia

### Apresentação

O Estado da Bahia é o maior produtor nacional de maracujá, com um volume de 321 mil toneladas, correspondendo a 41% da produção brasileira, em uma área aproximada de 30 mil hectares, em 2012. Cerca de 57% da produção do estado está concentrada nos municípios de Dom Basílio, Livramento de Nossa Senhora e Rio Real.

No entanto, a produtividade média de maracujá na Bahia, que foi de 10,7 t/ha em 2012, está abaixo da média nacional de 13,4 t/ha, mostrando a demanda por recomendações técnicas atualizadas.

Diante disso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, Bahia, elaborou e disponibiliza aos técnicos e produtores de maracujá do Estado da Bahia este sistema de produção para a cultura, que apresenta orientações técnicas para todas as fases do cultivo do maracujazeiro, desde o estabelecimento da cultura aos tratamentos culturais, controle de pragas e doenças e manejo na colheita e pós-colheita, além de informações sobre o uso correto de agrotóxicos, mercado e comercialização.

Espera-se que o sistema de produção disponibilizado possa contribuir significativamente como instrumento para a melhoria do sistema de cultivo do maracujazeiro no Estado da Bahia, trazendo como consequência um aumento da produtividade e da competitividade deste agronegócio na região, bem como um produto de melhor qualidade para o consumidor.

Domingo Haroldo Reinhardt  
Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

### Importância econômica

Originário de regiões tropicais, o maracujazeiro encontra no Brasil condições excelentes para seu cultivo. A produção brasileira de maracujá está concentrada na região Nordeste com 73% da produção, seguida da Sudeste com 15%, do Norte (6%), do Centro Oeste (4%) e do Sul (2%). Em 2012, o Estado da Bahia participou com cerca de 30 mil hectares, produzindo 320.945 toneladas e ocupa a primeira posição no cenário nacional (IBGE, 2013).

A região Nordeste apresenta excelentes condições de clima e solo para a produção de maracujá de alto padrão de qualidade; entretanto, ainda é baixa a eficiência na produção e nas práticas culturais. São vários os problemas que afetam a passicultura, como manejo do solo, ocorrência de pragas e doenças, os quais influenciam na produtividade e qualidade do fruto.

O maracujá é rico em minerais e vitamina C (Tabela 1), além de ser bastante apreciado pela qualidade de seu suco, cujo aroma e sabor são agradáveis ao paladar. A maracujina, a passiflorina e a calmofilina são princípios farmacêuticos contidos nas folhas da planta, de amplo uso como sedativo e antiespasmódico.

**Tabela 1.** Composição do suco de maracujá (100 mL).

Composição	Concentrado envasado	Polpa congelada
Calorias (kcal)	39	42
Proteínas (g)	0,8	0,8
Gordura (g)	0,2	0,2

Carboidrato (g)	9,6	9,6
Fibra (g)	0,5	0,4
Cinza (g)	0,5	0,5
Cálcio (mg)	5	4
Magnésio (mg)	10	4
Potássio (mg)	201	228
Fósforo (mg)	14	15
Zinco (mg)	0,1	0,2
Ferro (mg)	0,3	0,3
Sódio (mg)	22	8
Riboflavina - Vit B2 (mg)	0,08	0,09
Niacina - Vit B3 (mg)	1,92	traços
Piridoxina - Vit B6 (mg)	0,05	0,06
Vitamina C (mg)	13,7	7,3

Fonte: TACO (2011).

O maracujá-amarelo (ou azedo), fruto nativo, é a variedade mais cultivada no País. Apresenta aroma e acidez acentuados. O pH do suco de maracujá varia de 2,8 a 3,3; a acidez total titulável de 2,9% a 5,0%; os sólidos solúveis totais de 12,5% a 18,0%; os açúcares totais de 8,3% a 11,6%; e os açúcares redutores de 5,0% a 9,2%.

**Autores deste tópico:**Aurea Fabiana A de Albuquerque ,Ana Lucia Borges

## Exigências climáticas

O maracujazeiro se desenvolve bem nas regiões tropicais e subtropicais, sendo, portanto, de clima quente e úmido.

Dos elementos do clima, a temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e luminosidade exercem importante influência sobre a longevidade e o rendimento das plantas, bem como favorecem a incidência de pragas e doenças.

## Temperatura

A faixa de temperatura entre 21 °C e 25 °C é considerada como a mais favorável ao crescimento da planta, situando-se o ótimo entre 23 °C e 25 °C. Temperaturas baixas retardam o crescimento da planta e reduzem a absorção de nutrientes e a produção. Além disso, o vingamento dos frutos é afetado pelas temperaturas muito elevadas ou baixas.

## Precipitação

O maracujazeiro mantém um ritmo de desenvolvimento contínuo. Deste modo, necessita de uma distribuição constante de chuva. A demanda de água varia de 800 mm a 1.750 mm bem distribuídos durante o ano.

Apesar de a planta resistir relativamente bem às secas, períodos secos prolongados prejudicam o desenvolvimento vegetativo, podendo ocasionar, em casos mais intensos, a queda das folhas e a formação de frutos de menor peso e tamanho. Por outro lado, chuvas intensas no período de floração dificultam a polinização, em virtude do grão de pólen "estourar" em contato com a umidade, além de diminuir a atividade dos insetos polinizadores.

## Luminosidade

A luz é fator importante no processo da fotossíntese, fundamental à nutrição da planta e a todas as suas atividades biológicas. Normalmente, o aumento de horas de luz provoca uma atividade fotossintética maior, com acréscimo no vigor da planta, tamanho e qualidade do fruto.

Regiões semiáridas com fotoperíodo acima de 11 horas diárias de luz, associadas a altas temperaturas e elevada luminosidade durante todo o ano, permitem florescimento e produção contínuos do maracujazeiro, durante os meses do ano, desde que haja suprimento adequado de água.

## Vento

Ventos superiores a 40 km/h podem causar danos diretos à cultura e a necessidade de adaptações dos sistemas de condução. A implantação de quebra-ventos é indispensável.

Ventos frios afetam o florescimento que interfere no vingamento dos frutos. Enquanto os ventos quentes e secos causam murchamento e diminuem a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos.

## Altitude

O maracujazeiro se desenvolve bem em regiões com altitude entre 100 m e 1.000 m. Cultivos em locais de altitudes inferiores permitem menor tempo de exploração do que naqueles de maior altitude.

## Umidade relativa

A umidade relativa influencia o desenvolvimento vegetativo e o estado fitossanitário do maracujazeiro. A umidade relativa do ar em torno de 60% é a mais favorável ao cultivo do maracujazeiro.

**Autores deste tópico:**Ana Lucia Borges ,Raul Castro Carriello Rosa

## Solos

O maracujazeiro cultivado desenvolve-se em diversos tipos de solos, desde aqueles com alto teor de areia até os muito argilosos. Contudo, recomenda-se que os solos devem ser profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica, de textura média (areno-argilosos) e com relevo plano a ligeiramente inclinado.

## Profundidade

Apesar de o maracujazeiro apresentar sistema radicular superficial (60% das raízes localizadas a 30 cm de profundidade), é importante que o solo para o seu cultivo seja profundo, com mais de 60 cm sem qualquer impedimento.

Solos pouco profundos e com teores elevados de argila correm riscos de encharcamento. As plantas de maracujá não toleram períodos longos de encharcamento, pois favorecem a ocorrência de doença do sistema radicular. Além disso, recomenda-se que o lençol freático deve situar-se a uma profundidade superior a 2 m.

## Aeração

A disponibilidade adequada de oxigênio é de fundamental importância para o bom desenvolvimento do sistema radicular do maracujazeiro. Ocorrendo falta de oxigênio, as raízes perdem a rigidez e podem apodrecer rapidamente. Uma má aeração do solo pode ser provocada pela compactação ou encharcamento do mesmo. Vale lembrar que solos sujeitos a encharcamento favorecem a ocorrência de doenças do sistema radicular.

## Topografia

Os terrenos planos a suavemente ondulados (declives menores que 8%) são mais adequados ao cultivo do maracujazeiro, pois facilitam o manejo da cultura, a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo.

Em áreas com declives na faixa de 8 a 30%, além de medidas de controle da erosão (curvas de nível, renques de vegetação, terraceamento e outras), a irrigação e/ou fertirrigação são dificultadas.

**Autores deste tópico:** Ana Lucia Borges , Raul Castro Carriello Rosa

## Calagem, gessagem e adubação

O maracujazeiro é uma planta que apresenta a seguinte ordem decrescente de extração de macronutrientes: nitrogênio (N) > potássio (K) > cálcio (Ca) > enxofre (S) > fósforo (P) > magnésio (Mg) e micronutrientes: manganês (Mn) > ferro (Fe) > zinco (Zn) > boro (B) > cobre (Cu). Em média, a planta de maracujá-amarelo absorve por tonelada de frutos produzidos: 8,4 kg de N; 7,5 kg de K; 6,2 kg de Ca; 1,0 kg de S; 0,7 kg de P; 0,6 kg de Mg; 114,7 mg de Mn; 31,8 mg de Fe; 12,9 mg de Zn; 12,1 mg de B e 8,1 mg de Cu.

Para o crescimento e a produção, o maracujazeiro requer estado nutricional adequado em todas as fases de produção, pois, desde o início da frutificação, há grande demanda de nutrientes e transferência dos mesmos das folhas para os frutos em desenvolvimento. Desta forma, o crescimento vegetativo da planta é reduzido, necessitando de um programa de adubação que permita o estado nutricional adequado da cultura.

As recomendações de calagem e adubação devem ser baseadas na análise química do solo, que é utilizada como instrumento básico para se conhecer o nível dos nutrientes no solo, bem como as condições adversas que poderão interferir no desenvolvimento as plantas.

A amostragem do solo para análise química deve ser realizada na camada de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade por ocasião da implantação da área. Além disso, recomenda-se realizar, anualmente, a análise química do solo, a fim de permitir o acompanhamento e a manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Neste caso, a coleta das amostras deve ser feita na região de aplicação do fertilizante, onde as raízes do maracujazeiro se desenvolvem, ou na faixa úmida da área, quando a adubação for via água de irrigação, na camada de 0 a 20 cm, obedecendo ao prazo de, no mínimo, 20 a 30 dias após a última adubação.

## Calagem

A aplicação de calcário (NC), quando necessária, é realizada em toda a área a ser cultivada, objetivando neutralizar alumínio (Al) tóxico e excesso de Mn, fornecer Ca e Mg e aumentar o pH do solo, com base no critério que eleva a saturação por bases para 70%. Se o teor de  $Mg^{2+}$  no solo estiver inferior a  $0,9 \text{ cmol/dm}^3$ , deve-se utilizar o calcário dolomítico (25 a 30% de CaO e >12% de MgO). Em pomares a serem implantados, quando houver necessidade de calagem, definida em função dos resultados da análise química do solo, deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 a 40 cm, juntamente com o gesso.

$$NC(t/ha) = \frac{(V_2 - V_1) CTC}{PRNT},$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

$V_2 = 70$  (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

$V_1$  = saturação por bases do solo (%), revelada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica ( $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ ), revelada pela análise química do solo; e

PRNT = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que deve constar na embalagem do corretivo.

Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com mato alto, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo; em local com mato alto mas com a superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que o mato seque e permita realizar uma escarificação com hastes retas; quando o mato estiver baixo, utilizar apenas o escarificador. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio.

Em regiões de clima semiárido, o critério de elevar a saturação por bases (V) do solo não se mostra suficiente em solos com CTC inferior a  $4,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ , pois podem apresentar saturação por bases naturalmente elevada e baixos teores de Ca e Mg. Nesses casos, deve-se levar em conta principalmente o Mg no solo.

Além do calcário aplicado em toda a área, recomenda-se adicionar 300 g de calcário dolomítico na cova de plantio, se o solo apresentar pH em água inferior a 6,0.

## Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com elevados teores de Al trocáveis e/ou baixos teores de Ca leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, refletindo em menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para o maracujazeiro. Assim, o gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) é utilizado para melhoria do ambiente radicular das camadas subsuperficiais.

Assim, quando na camada de 20-40 cm, os valores de  $\text{Ca}^{+2} \leq 0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  e, ou  $\text{Al} > 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  e, ou saturação por Al (m%)  $> 30\%$  recomenda-se a aplicação de gesso.

$\text{m\%} = \text{Al}^{+3} / \text{SB} + \text{Al}^{+3} \times 100$ , onde:

SB (soma de bases) =  $\text{K}^+ + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{Na}^+$

A necessidade de gesso (NG) é calculada com base na determinação da necessidade de calagem (NC), substituindo, por gesso, 25% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$\text{NG (t/ha)} = 0,25 \text{ NC}_{(20-40\text{cm})}$$

## Adubação

As quantidades de fertilizantes utilizadas nas fases de plantio, formação e produção do maracujazeiro, com base na análise química do solo e na produtividade esperada, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Recomendação de adubação (NPK) nas fases de plantio, formação e produção do maracujazeiro.

	N kg/ha	P no solo (Mehlich-1) (mg/dm <sup>3</sup> )			K no solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>				
		0-7	8-20	> 20	0 - 0,07	0,08 - 0,15	0,16 - 0,30	0,31 - 0,50	> 0,50
		---- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha) ----			----- K <sub>2</sub> O (kg/ha) -----				
		<b>PLANTIO</b>							
	150 <sup>1</sup>	120	80	0	20	0	0	0	0
<b>Dias após o plantio</b>		<b>FORMAÇÃO</b>							
<b>30</b>	10	0	0	0	10	10	0	0	0
<b>60</b>	20	0	0	0	20	20	10	0	0
<b>90</b>	30	0	0	0	40	30	20	10	0
<b>120-180</b>	40	0	0	0	60	40	30	20	0
<b>Produtividade esperada, t/ha/ano</b>		<b>PRODUÇÃO</b>							
<b>&lt; 15</b>	50	50	30	20	100	90	70	50	0
<b>15-25</b>	70	90	60	40	160	120	90	70	0
<b>25-35</b>	90	120	80	50	200	160	120	80	0
<b>&gt; 35</b>	120	150	100	60	250	200	150	100	0

<sup>1</sup>Na forma de esterco bovino curtido. <sup>2</sup>cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de K = mg/dm<sup>3</sup> de K / 390.

Fonte: Borges (2009).

## Adubação de plantio

**Nitrogênio:** recomenda-se a aplicação de N no plantio na forma orgânica. A adubação orgânica é importante para manter o solo produtivo, pois exerce efeitos benéficos sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos. As fontes orgânicas a serem aplicadas na cova de plantio, principalmente em solos arenosos e de baixa fertilidade, dependem da disponibilidade, e as quantidades variam de acordo com os teores em nutrientes dos diversos materiais, ou seja, esterco de curral (20 a 30 litros), esterco de galinha (5 a 10 litros), torta de mamona (2 a 4 litros), compostos e outros (Tabela 2). Deve-se lembrar de que o material orgânico a ser aplicado necessita estar compostado e/ou curtido.

**Fósforo:** o P, como responsável pelos processos de armazenamento e transferência de energia, necessária a todos os processos biológicos, bem como por influenciar no desenvolvimento do sistema radicular e apresentar baixa mobilidade no solo, deve ser aplicado na cova de plantio (Tabela 2). As fontes de P recomendadas são o superfosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20% de Ca e 11% de S), o superfosfato triplo (42% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 14% de Ca) ou o termofosfato magnésiano (17% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18% de Ca e 7% de Mg).

**Micronutrientes:** caso não se tenha análise química do solo para micronutrientes, recomenda-se aplicar 50 g de FTE BR12 na cova de plantio. Considerando que os micronutrientes Zn e B são os mais absorvidos pela planta, após o Mn e o Fe, e os que levam aos maiores problemas de deficiências, a recomendação desses micronutrientes para o maracujazeiro encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Recomendações de boro (B) e zinco (Zn) para o maracujazeiro.

Micronutriente	Teor no solo mg/dm <sup>3</sup>	Quantidade de nutriente a ser aplicada kg/ha/ano
<b>B (água quente)</b>	< 0,20	1,5
	0,20 - 0,40	1,0

	0,41 - 0,60	0,5
	> 0,60	0,0
	< 0,80	6,0
<b>Zn (Mehlich-1)</b>	0,80 - 1,00	4,5
	1,01 - 1,20	3,0
	> 1,20	0,0

Fonte: Borges e Rosa (2011a, b).

## Adubação de formação

O N e o K devem ser supridos nessa fase de desenvolvimento da planta, até os 180 dias após o plantio, sendo a recomendação do K baseada na análise química do solo (Tabela 1).

## Adubação de produção

As recomendações de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O na fase de produção estão apresentadas na tabela 2. As quantidades de N são baseadas na produtividade esperada, enquanto as de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, além da produtividade esperada, levam-se em consideração os teores de P e K no solo.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade correta, quanto da época correta de aplicação, da localização correta e da fonte correta do fertilizante, denominado de 4C. A aplicação deve ocorrer em períodos com teor adequado de água no solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

Quanto à localização dos adubos, nos pomares em formação, distribuí-los em uma faixa de 20 cm ao redor e distante 10 cm do tronco, aumentando gradativamente essa distância com a idade do pomar. Em pomares adultos, aplicá-los em círculo ou faixa, sempre com largura superior a 20 cm e distante 20 a 30 cm do tronco, onde estão as raízes absorventes. O parcelamento da adubação dependerá da textura do solo, regime de chuvas, sistema de plantio (irrigado ou sequeiro) e da disponibilidade de mão de obra.

Recomenda-se realizar, anualmente, a análise química do solo, a fim de acompanhar e manter os níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Nesse caso, a coleta das amostras deve ocorrer na camada de 0 a 20 cm e ser feita na região de aplicação do fertilizante, onde as raízes do maracujazeiro se desenvolvem, ou na faixa úmida da área quando a adubação for via água de irrigação, obedecendo ao prazo de, no mínimo, 20 a 30 dias após a última adubação.

A análise química do solo é complementada pelas diagnoses visual e foliar que são ferramentas empregadas para avaliar o estado nutricional das plantas. Na Tabela 3, são descritos os sintomas visuais de deficiências em macro e micronutrientes nas folhas do maracujazeiro, com as possíveis causas, que podem ser utilizadas pelos produtores e extensionistas para caracterizar a deficiência nutricional.

**Tabela 3.** Sintomas visuais de deficiência de nutrientes em maracujazeiro.

NUTRIENTE	IDADE DA FOLHA	SINTOMAS FOLIARES / PLANTA
<b>Nitrogênio (N)</b>	Todas	Verde mais claro e menor área. Clorose generalizada e queda prematura.
	Mais velhas	Plantas com crescimento lento e porte reduzido, ramos finos e em menor número. Frutos com cor verde-amarelada e aspecto translúcido.

		<b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica no solo, acidez (menor mineralização), lixiviação, seca prolongada.
<b>Fósforo (P)</b>	<b>Velhas</b>	Folhas verdes escuras que posteriormente amarelecem da margem para o centro. Planta com crescimento reduzido, menores crescimento das raízes e produção de frutos. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, pH baixo (menor disponibilidade).
<b>Potássio (K)</b>	<b>Velhas</b>	Clorose progressiva dos bordos para o interior, necrose e "queima" dos tecidos. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, lixiviação, calagem excessiva.
<b>Magnésio (Mg)</b>	<b>Velhas</b>	Manchas amareladas entre as nervuras, limbo encarquilhado e voltado para baixo. <b>Causa:</b> solos pobres, acidez e excesso de potássio na adubação.
<b>Cobre (Cu)</b>	<b>Velhas</b>	Folhas grandes e largas, cor verde escura e parcialmente murchas, engrossamento das nervuras na face superior e encurvamento para baixo. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, calagem excessiva, alto teor de matéria orgânica.
<b>Molibdênio (Mo)</b>	<b>Velhas</b>	Clorose internerval. <b>Causa:</b> acidez, excesso de sulfato.
<b>Cálcio (Ca)</b>	<b>Novas</b>	Morte da gema apical, clorose e necrose internervais. <b>Causa:</b> baixo teor no solo, excesso de potássio na adubação.
<b>Enxofre (S)</b>	<b>Novas</b>	Cloróticas, nervuras avermelhadas na face inferior da folha. <b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica, adubos concentrados (sem enxofre).
<b>Boro (B)</b>	<b>Novas</b>	Plantas atrofiadas, necrose da gema terminal. Folhas reduzidas, coriáceas e com ondulações nos bordos. <b>Causa:</b> baixo teor de matéria orgânica, acidez excessiva, lixiviação.
<b>Ferro (Fe)</b>	<b>Novas</b>	Clorose entre as nervuras.

		<b>Causa:</b> calagem excessiva, muita matéria orgânica e umidade.
<b>Manganês (Mn)</b>	Novas	Manchas cloróticas entre as nervuras.
		<b>Causa:</b> calagem excessiva, muita matéria orgânica.
<b>Zinco (Zn)</b>	Novas	Folhas menores, lobos delgados e pontiagudos, manchas esbranquiçadas e com bordos amarelados.
		<b>Causa:</b> baixo teor no solo, calagem e fósforo em excesso.

Fonte: Borges (2009).

## Diagnose foliar

Para diagnose foliar, deve-se amostrar uma folha recém-madura, que tenha completado o seu desenvolvimento. Recomenda-se coletar a quarta folha (inclusive o pecíolo) a partir da ponta, de ramos medianos sem frutos e não podados. A amostragem deve ser realizada entre o oitavo e o nono mês, no primeiro ano, coletando-se 60 folhas por hectare ou talhão homogêneo, se menor. No ano seguinte, a amostragem deve ser feita no outono. Encaminhar em sacos de papel o mais rápido possível para o laboratório de análise foliar mais próximo.

Para interpretação dos resultados, são apresentadas na Tabela 4 as faixas com os teores-padrões dos nutrientes que podem ser utilizados como referência.

**Tabela 4.** Faixas de teores adequados de macro e micronutrientes em folhas do maracujazeiro, adultas ou situadas na axila do botão floral.

	MACRONUTRIENTES		MICRONUTRIENTES	
	Adulta <sup>1</sup>	Axila botão floral <sup>2</sup>	Adulta <sup>1</sup>	
	----- g/kg -----		----- mg/kg -----	
<b>N</b>	40,0 - 58,7	33,0 - 43,0	<b>B</b>	27,9 - 69,4
<b>P</b>	2,9 - 5,0	1,3 - 2,1	<b>Cu</b>	3,9 - 20,0
<b>K</b>	26,1 - 45,0	22,0 - 27,0	<b>Fe</b>	76,2 - 200,0
<b>Ca</b>	5,5 - 20,0	12,5 - 16,0	<b>Mn</b>	84,5 - 600,0
<b>Mg</b>	2,9 - 5,6	2,5 - 3,1	<b>Zn</b>	25,0 - 80,0
<b>S</b>	3,0 - 5,2	-		

Fonte: Borges (2009).

## Fertirrigação

Em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação, preferencialmente por gotejamento, colocando-se dois gotejadores em linha contínua, distantes 0,50 m entre eles, em solos arenosos e 1,00 m em solos argilosos. A aplicação via água de irrigação, ou fertirrigação, é uma prática empregada na agricultura irrigada, constituindo-se no meio mais eficiente de nutrição, pois combinam dois fatores essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produção: água e nutrientes. A frequência de fertirrigação pode ser semanal, em solos com maior teor de argila e, em solos mais arenosos, a cada três dias. Para o monitoramento da fertirrigação, recomenda-se a análise química do solo, incluindo a condutividade do extrato de saturação do solo, a cada seis meses, bem como a análise química foliar.

**Autores deste tópico:** Ana Lucia Borges ,Raul Castro Carriello Rosa

## Espécies cultivadas

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, gênero Passiflora. O termo maracujá vem dos índios, significando "mara-cuiá", ou seja, comida preparada em cuia. O maracujazeiro é uma trepadeira lenhosa, perene, de crescimento rápido, vigoroso, contínuo e exuberante.

A espécie mais cultivada é o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), por ser mais vigorosa, mais adaptada aos dias quentes, apresentar frutos de maior tamanho e peso entre 43 e 250 g, maior produção por hectare, maior acidez total e rendimento em suco. Tais características tornam essa espécie preferida pelas indústrias de processamento (Figuras 1 e 2).

Foto: Eder Jorge de Oliveira



**Figura 1.** Frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).

Foto: Onildo Nunes de Jesus



**Figura 2.** Flores do maracujá-amarelo.

O maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims) é mais indicado para locais de maior altitude e clima mais frio. Seus frutos apresentam peso entre 32 e 220 g e maior teor de sólidos solúveis (°brix), quando comparado com o maracujá-amarelo (Figura 3).

Foto: Eder Jorge de Oliveira



**Figura 3.** Frutos de maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims).

O maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie brasileira consumida como fruta fresca, ao contrário do maracujá-amarelo ou azedo. Seus frutos são amarelados, com polpa doce, aroma e paladar

atraentes e agradáveis para consumo *in natura*, pesando de 80 a 300 g e teor elevado de sólidos solúveis (°brix) acima de 15, comparativamente ao maracujá-amarelo (Figura 4).

Foto: Onildo Nunes de Jesus



**Figura 4.** Fruto de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis).

Para atender o mercado *in natura*, os produtores devem produzir frutos maiores (acima de 200 g), uniformes, de aparência atraente, isentos de pragas e doenças e injúrias. Na indústria, há preferência por frutos com menor espessura de casca e rendimento em polpa superior a 50%, maior acidez e teor de sólidos solúveis totais.

## Variedades

Algumas variedades identificadas com algum tipo de seleção dirigida já estão disponíveis aos produtores brasileiros e amplamente cultivados em várias regiões do país. O Instituto Agronômico de Campinas tem lançado os híbridos intra-varietais do IAC (IAC-273, IAC-275, IAC-277 e IAC Paulista), resultantes de um

programa de melhoramento baseado em seleção massal, retrocruzamentos e teste de progênies. Somando a esses, a Embrapa tem lançado híbridos comerciais de maracujazeiro destinados ao mercado *in natura* e às indústrias, a exemplo BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Rubi. Outras variedades (FB 200 e FB 300) foram obtidas pelo viveiro Flora Brasil por meio de seleção de genótipos na região Araguari-MG. Apesar de serem amplamente demandadas em várias regiões do país, as variedades não possuem adaptação nacional; portanto, o produtor deve ficar atento quanto à escolha de variedade mais adaptada para sua região, visando a maior produtividade. Assim, a busca dessas informações, junto às instituições mantenedoras destas variedades, é necessária. A relação das variedades de maracujá-amarelo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) mais adaptadas no Estado da Bahia é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação de cultivares registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e disponíveis para comercialização.

Denominação	N <sup>o</sup> registro MAPA	Espécie	Instituição mantenedora	Onde comprar/Informações
1. BRS Gigante Amarelo	21712	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
2. BRS Rubi	-	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
3. BRS Sol do Cerrado	21716	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Embrapa	<a href="http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/">http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/</a>
4. IAC-273 - Monte Alegre	11314	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
5. IAC-275 - Maravilha	11315	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
6. IAC-277 - Joia	11316	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
7. IAC Paulista	20230	<i>Passiflora edulis</i> Sims	IAC	<a href="http://www.iac.sp.gov.br">www.iac.sp.gov.br</a>
8. FB 200 Yellow Master	23207	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Viveiros Flora Brasil Ltda.	<a href="http://www.viveiroflorabrasil.com.br/">http://www.viveiroflorabrasil.com.br/</a>
9. FB 300 Araguari	23218	<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Viveiros Flora Brasil Ltda.	<a href="http://www.viveiroflorabrasil.com.br/">http://www.viveiroflorabrasil.com.br/</a>

Fonte: Jesus (2013).

**Autores deste tópico:** Onildo Nunes de Jesus

## Sementes e mudas

A dificuldade em obter sementes selecionadas de maracujazeiro é um dos entraves em seu cultivo, seja em pomares grandes, seja em pequenos. Contudo, a utilização de sementes de plantas matrizes de qualidade comprovada proporcionará maior produtividade e frutos de melhor qualidade.

Para escolher a(s) variedade(es) a ser(em) plantada(s) na propriedade, é importante buscar informações em um órgão de extensão rural, tais como: se em sua região já foram utilizadas algumas variedades de maracujazeiro e qual o comportamento das mesmas quanto à produção, qualidade dos frutos e incidência de doenças. Na ausência dessas informações, pode-se optar por uma ou mais variedades lançadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Flora

Brasil, com base na descrição de cada variedade. Após a escolha da(s) variedade(es), as sementes ou mudas devem ser adquiridas em viveiristas licenciados.

A Embrapa conta com 14 Escritórios de Negócios e duas Unidades de Produção coordenados pela Embrapa Produtos e Mercado para produzir, comercializar e distribuir sementes e mudas básicas de variedades geradas pela empresa. As informações de como adquiri-las estão disponíveis na Página de Negócios de Cultivares, no endereço: <http://snt.sede.embrapa.br/produtos/index/>.

Outra possibilidade na obtenção de sementes, para quem já dispõe de pomar de maracujá, é fazer a seleção de sementes no próprio pomar, após a primeira colheita. As sementes utilizadas devem ser retiradas de plantas vigorosas, produtivas, precoces, resistentes a doenças e pragas, originárias de frutos grandes, maduros, casca fina e com grande porcentagem de suco. Além disso, deve-se retirar sementes de frutos colhidos em várias plantas ao invés de poucas, para diminuir o problema de incompatibilidade na polinização na lavoura.

Para formar 1 (um) hectare de pomar, no espaçamento 3,0 x 2,0 m, a seleção na área será mais eficiente se forem seguidos os seguintes passos:

1. Selecionar 20 plantas.
2. Polinizar, de forma controlada e manualmente, as plantas escolhidas; para tanto, observe as plantas selecionadas todas as manhãs a partir do surgimento dos primeiros botões florais e, ao identificar as flores em início de abertura, proteja-as, em número de dez por planta, com um saco de papel permeável ou de tecido. Os sacos devem ser colocados antes das 9h, e, no período da tarde do mesmo dia, transfira o pólen das flores de uma planta para o estigma das flores de outra planta, usando dedeira de lã ou cotonete, e recolha o saco para evitar contaminações genéticas. O pegamento deverá ocorrer dentro de cinco dias e poderá ser visto pelo intumescimento do ovário. Após esse prazo, o saco deve ser retirado e a flor marcada com uma etiqueta; com o desenvolvimento do fruto, marque-o com uma fita adesiva, a fim de não ser misturado àqueles não selecionados quando da colheita.
3. Utilizar 200 sementes de cada fruto das plantas selecionadas para formar o composto de sementes que será usado no plantio seguinte. As sementes assim obtidas são provenientes de plantas meio-irmãs, mas com controle das doadoras e das receptoras de pólen, fato que permite o uso mais eficiente da variância genética aditiva.
4. Calcular a colheita dos frutos para semear duas sementes por saco de polietileno ou tubete na formação da muda. Para isso, tomar como base que 1.000 sementes pesam aproximadamente 25 g e que são necessárias 3.400 sementes para produzir 1.666 mudas, que serão utilizadas para formar um hectare.

A prática desses procedimentos, apesar de exigir mais trabalho, resultará em uma população de plantas com concentração de genes superiores, a qual certamente conduzirá a plantios com menor incidência de doenças e insetos-praga, produção elevada e frutos de melhor qualidade, que compensarão o esforço. Quando não for possível o agricultor realizar os cruzamentos controlados, faz-se a coleta dos frutos nas plantas selecionadas, mas perde-se nos ganhos de qualidade, pois, nesse caso, não se faz a seleção das plantas doadoras de pólen. A condução dessa seleção permitirá que o agricultor forme o seu material de plantio, livrando-o das dificuldades quando da aquisição de sementes selecionadas.

## Propagação

A propagação do maracujazeiro pode ser feita de forma sexuada, por meio de sementes, e assexuada ou vegetativa, principalmente por meio da enxertia e estaquia. No Brasil, comercialmente, a propagação se faz com sementes, mas em trabalhos de pesquisa, também se utiliza a propagação vegetativa.

### Propagação por sementes

As sementes retiradas de plantas previamente selecionadas devem ser colhidas de frutos maduros, para aumentar a porcentagem de germinação. Essas, logo após a retirada dos frutos, podem ser colocadas em recipientes de vidro ou plástico para fermentar por um período de 2 a 6 dias. Essa fermentação tem a

finalidade de facilitar a separação das sementes da mucilagem, uma substância viscosa, que as envolve. A seguir, as sementes devem ser lavadas sobre uma peneira e colocadas em um jornal para secar à sombra por, aproximadamente, uma semana. Para a retirada da mucilagem, pode ser usado também o liquidificador em baixa rotação e com hélices protegidas, por exemplo, com fitas adesivas, para não danificar as sementes.

As sementes podem ser utilizadas logo após o período de secagem, com a ressalva de que, em localidades de clima subtropical, as sementes recém-colhidas podem apresentar uma dormência temporária, que é superada após 30 a 40 dias. As sementes também podem ser armazenadas em geladeira em temperatura de 5 °C a 10 °C, por um período em torno de um ano. Este procedimento conserva uma boa porcentagem de germinação, desde que estejam bem secas e acondicionadas dentro de sacos de papel e estes envolvidos em dois sacos plásticos amarrados, com menor quantidade de ar no interior, e, com isso, evitar, também, a penetração da umidade da geladeira.

A sementeira, geralmente, é realizada em sacos de polietileno (10 x 25 cm ou 18 x 30 cm) ou tubetes (12 x 2,5 cm, 14,5 x 3,5 cm ou 16 x 6,5 cm), contendo uma mistura de três partes de terra para uma de esterco bem curtido. Se o solo for argiloso, acrescentar à mistura uma parte de areia.

Essa mistura deve ser tratada para se evitar problemas fitossanitários. Uma opção de tratamento do substrato é a solarização, que consiste em utilizar a radiação solar para aquecer o substrato, e, desta forma, eliminar grande parte de organismos patogênicos e plantas infestantes. Para isso, cobre-se o substrato, acomodado em camadas de 10 a 20 cm e umedecido próximo à capacidade de campo, com plástico transparente por quatro a oito semanas. O plástico transparente deve ter as bordas enterradas para evitar a perda de calor.

A sementeira deve ser realizada dois meses antes do início da época chuvosa da região. Cada recipiente deve conter duas sementes a uma profundidade de 1 cm. Quando as plântulas estiverem com 3 a 5 cm de altura, deve-se realizar o desbaste, deixando-se apenas a mais vigorosa. As menos vigorosas são cortadas rente ao solo para evitar danos ao sistema radicular da muda definitiva.

O plantio das mudas no local definitivo deve ser efetuado quando atingirem de 15 a 30 cm de altura, o que pode ocorrer de 50 a 70 dias após a sementeira.

## Propagação vegetativa

A propagação vegetativa realizada por meio da estaquia e da enxertia apresenta vantagens na manutenção de materiais com boas características agronômicas, favorecendo a multiplicação de plantas produtivas, tolerantes a pragas e doenças, resistentes à seca e, com isso, o aumento na longevidade dos pomares. Como na propagação por sementes, também na vegetativa, deve-se utilizar vários clones provenientes de plantas previamente selecionadas para reduzir a incompatibilidade da lavoura.

A estaquia é uma técnica de fácil realização e consiste em colocar para enraizar pedaços de ramos. Em maracujazeiro, utiliza-se, de preferência, estacas com 3-4 gemas tratadas com fungicida, e provenientes da parte intermediária dos ramos. As folhas dessas estacas devem ser cortadas, deixando-se metade da área foliar para reduzir a perda de água e aumentar as chances de enraizamento, que serão ainda maiores em condições de nebulização. Porém, esta técnica torna-se inviável para plantas com sintomas de viroses.

Um dos principais problemas que afeta o maracujazeiro é a morte prematura de plantas que está associada a patógenos de solo. Uma possibilidade de solucionar esse problema, para áreas afetadas com a doença, é a utilização de enxertia em porta-enxertos resistentes à morte prematura.

A enxertia consiste no processo de se unir duas plantas: o cavalo ou porta-enxerto, que contribui com o sistema radicular e é selecionado pela tolerância/resistência a patógenos do solo, a nematoides e a seca, e a variedade copa, cavaleiro ou enxerto, que contribui com a copa e é selecionada pela tolerância/resistência a patógenos da parte aérea, produtividade e qualidade dos frutos. É uma operação que exige cuidado e muita habilidade do enxertador. O tipo de enxertia mais usado, com pegamento de até 90%, é o de garfagem no topo em fenda cheia.

A espécie utilizada como porta-enxerto deve ser semeada em sacos de plástico contendo substrato esterilizado composto pela mistura de terraço e esterco de curral, bem curtido, na proporção de 3:1.

Quando a muda alcançar em torno de 0,3 cm de diâmetro, deve ser podada à altura de 10 a 20 cm da base. A seguir, efetua-se um corte vertical até a profundidade de 1 a 2 cm no centro da superfície podada.

Os garfos de maracujá-amarelo que serão utilizados como enxerto devem possuir de duas a três gemas e, na medida do possível, ter o mesmo diâmetro do porta-enxerto. Nesses garfos, são feitas duas incisões em forma de cunha de 1 a 2 cm. Em seguida, introduz-se a cunha do garfo na fenda efetuada no porta-enxerto, de modo a assegurar que os tecidos da casca permaneçam em íntimo contato em pelo menos um dos lados. Deve-se evitar períodos chuvosos, dando-se preferência aos dias ensolarados.

Na região da enxertia, deve-se utilizar fita de plástico ou fita crepe de 2 cm de largura, a fim de possibilitar uma boa união entre o enxerto e o porta-enxerto. Após a operação de enxertia, os enxertos devem ser protegidos com sacos de plástico transparentes, com o objetivo de proporcionar os mesmos efeitos da câmara úmida.

O plantio das mudas no local definitivo deve ser efetuado 5 a 6 meses após a sementeira.

**Autores deste tópico:**Tatiana Goes Junghans

## Plantio

O transplante das mudas para o local definitivo deve ser efetuado quando elas estiverem com 15 a 25 cm de altura (ou até 30 cm), o que ocorre no intervalo de 45 a 70 dias após a sementeira. Nessa ocasião, tem início a emissão de gavinhas, filamentos que, ao se enrolarem nos suportes, servem para firmar os ramos do maracujazeiro. A época mais adequada para o plantio definitivo é no início do período chuvoso, observando-se a época tradicional para cada região. Cabe ressaltar a dificuldade em se realizar o plantio quando o período chuvoso da região coincide com os meses frios devido a elevada incidência do fungo *Cladosporium herbarum*, também conhecido pelos produtores como "olho de pombo" que prevalece sobre tecidos novos, ou seja, brotos e ramos.

Logo após o plantio no campo, as plantas devem ser tutoradas com varas ou barbantes para condução até o arame.

O espaçamento da cultura é muito variado e depende de características regionais. De uma forma geral, regiões quentes onde se observa uma baixa longevidade dos pomares utilizam-se espaçamentos de 2,0 a 3,5 metros entre fileiras; os menores são mais observados para pequenos produtores que realizam as capinas e roçadas de forma manual e os maiores espaçamentos entre linhas, para produtores que utilizam mecanização. Os espaçamentos entre plantas variam de 2,0 a 5,0 metros, sendo os maiores observados em regiões onde a longevidade do pomar é maior e os menores em condições de menor longevidade.

Em regiões tradicionais de cultivo, observam-se pomares com duas mudas por cova de plantio, em função da baixa longevidade da cultura devido aos problemas fitossanitários inerentes a regiões que praticam cultivos sucessivos do maracujazeiro. Tal prática proporciona maior produtividade em um menor tempo de colheita, acarretando retorno mais rápido do investimento e proporcionando menor risco à atividade. Porém, cabe ressaltar que o uso de elevada densidade de plantas por hectare é observada comumente em regiões em que a cultura do maracujá é tida como anual.

Em consideração aos espaçamentos, é possível atingir populações de 571 plantas/ha (3,5 m x 5,0 m) até 5.000 plantas/ha (2,0 m x 2,0 m com duas plantas por cova de plantio). No planejamento da densidade de plantio, deve-se levar em conta basicamente a longevidade do pomar, pois quanto maior o adensamento maior será a produção de frutas na fase inicial de produção. Porém, em regiões em que é possível colher por mais de um ano duas safras, altas densidades de plantio são desfavoráveis em função da elevada massa de ramos formada, o que dificulta a incidência de luz nos ramos e prejudica o florescimento e a frutificação. Além disso, aumenta as condições favoráveis à incidência de doenças foliares. A utilização da poda dos ramos não é recomendada em função da disseminação de vírus, salvo pomares sem ocorrência da virose *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV).

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa  
,Joao Roberto Pereira Oliveira

## Irrigação

### Métodos

O método de irrigação mais adequado para o maracujazeiro tem sido o de irrigação localizada, principalmente o gotejamento, pois proporciona a aplicação de água e nutrientes junto à região de maior concentração das raízes, permite o controle da umidade, não molha a parte aérea das plantas, o que reduz a incidência de doenças. Pode-se usar uma linha lateral de irrigação por fileira de plantas com dois gotejadores por planta em região subúmida e três gotejadores ou faixa contínua em condições semiáridas.

### Quantidade de água necessária

Em porcentagens da evapotranspiração potencial ou de referência, a demanda de água pelo maracujazeiro, inicia-se com 30-50% da evapotranspiração potencial nos primeiros 80 dias após o plantio, elevando-se para 60-70% da evapotranspiração potencial aos 200 dias após o plantio, para 85% aos 250 dias, e para 110% da evapotranspiração potencial ou de referência aos 310 dias após o plantio. Em locais sem acesso a dados climáticos, pode-se usar como primeira aproximação a aplicação de volumes de água por planta conforme a dados da Tabela 1.

**Tabela 1.** Demanda de água pelo maracujazeiro.

Dias após o plantio	Volume de água a ser aplicado por dia (L/planta)
0 - 80	3,0
80 - 120	3,0 a 6,0
130 - 190	6,0 a 10,0
200 - 270	10,0 a 15,0
280 - 360	15,0 a 25,0

### Manejo da irrigação

Os níveis de tensão de água do solo recomendados para o maracujazeiro situam-se entre 0,06 atm (6 kPa) a 0,20 atm (20 kPa), para solos de textura média a argilosa, sendo que não deve ser superior a 20 kPa durante os períodos críticos de diferenciação de flores e pegamento de frutos. Dependendo da idade das plantas, os sensores de umidade ou tensão devem ser instalados entre 0,25 m a 0,50 m de raio da planta e às profundidades de 0,20 m e 0,45 m, o que permite monitorar todo o sistema radicular efetivo.

Em se utilizando a evaporação do tanque classe A para estimar a demanda de água pelo maracujazeiro, deve-se multiplicar a leitura do tanque por 0,70 a 0,80 para regiões úmida e semiárida, respectivamente.

### Frequência de irrigação

A irrigação localizada, seja por gotejamento ou microaspersão ou equivalente, deve ser feita em intervalos máximos de três dias para regiões úmidas e solos com teores de argila acima de 30%, e pelo menos duas vezes por dia em solos arenosos (areia franca e areia). Em solos de textura média, em condições semiáridas usar a frequência diária.

### Quantidade de água a ser aplicada

Uma vez detectada a necessidade de irrigar, o usuário deve, caso disponha de dados da evapotranspiração de referência acumulados desde a última irrigação, utilizar a porcentagem de uso pela planta no período. Multiplicar o resultado por 0,45 obtendo o volume de água a ser aplicado. Esse volume dividido pela vazão total dos emissores por planta resultará no tempo de irrigação. Na impossibilidade de obter a evapotranspiração de referência, utilizar os dados da Tabela 1 e proceder da mesma forma para obter o tempo de irrigação.

**Autores deste tópico:**Eugenio Ferreira Coelho

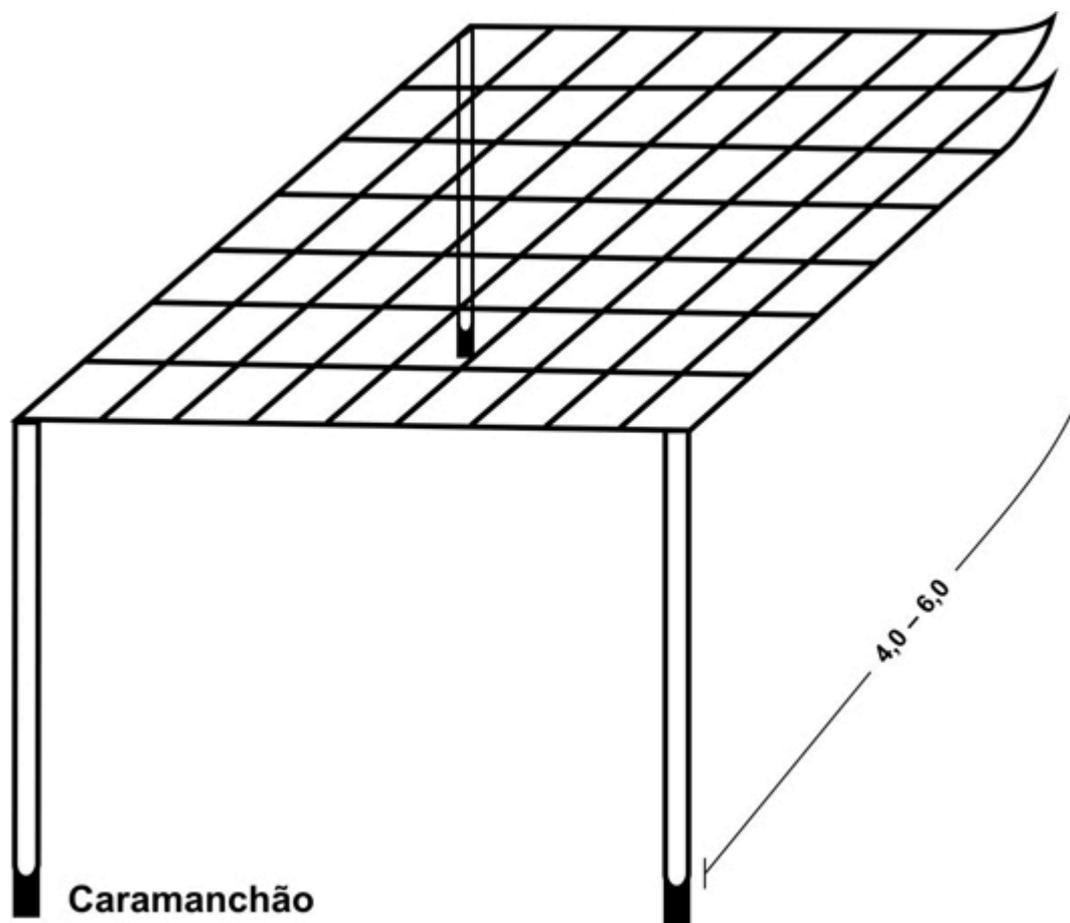
## Tratos culturais

### Condução

O maracujazeiro, por ser uma planta trepadeira, necessita de suporte para proporcionar boa distribuição dos ramos e garantir, assim, maior produção de frutos. Os sistemas mais utilizados são o de latada ou caramanchão e o de espaldeira vertical.

O sistema de latada é preferido nos plantios em chácaras e quintais. Tem a vantagem de proporcionar maior produtividade, porém, apresenta custo elevado, dificulta a condução da planta, polinização e pulverização, além de favorecer a ocorrência de doenças, em virtude da formação de massa vegetal muito densa (Figura 1).

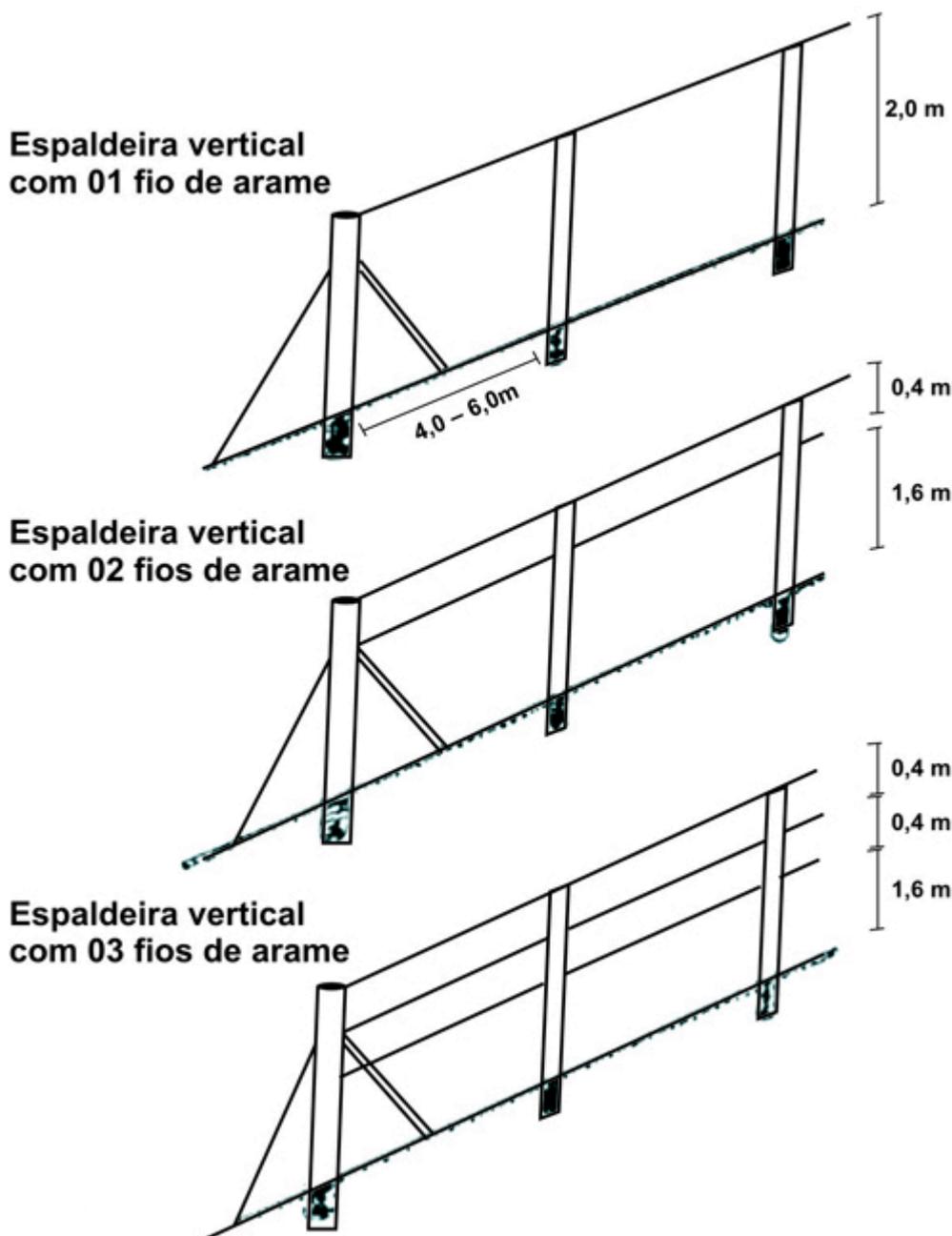
Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 1.** Sistema de condução de maracujazeiro em latada ou caramanchão.

A espaldeira vertical ou cerca pode ser feita com mourões e estacas com 2,5 m de comprimento, espaçadas de 4 a 6 m, com um, dois ou três fios de arame liso número 12 (o mesmo usado na construção de cercas). O fio superior deve ficar a 2 m do nível do solo, e os outros, conservando a distância de 0,40 m entre si (Figura 2). Para que os postes fiquem firmes e possam suportar todo o peso das plantas de maracujá, deve-se enterrá-los cerca de 50 cm no solo.

Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 2.** Sistemas de condução de maracujazeiro em espaldeira vertical.

Em geral, utiliza-se a espaldeira com um só fio de arame, por ser mais econômico e funcional, excetuando-se a instalação em regiões de ventos fortes. Nesse caso, mostra-se mais seguro o uso de dois ou três fios de arame.

Recomenda-se que a extensão das linhas de plantas não vá além de 80 m, formando talhões, deixando um espaço de 3 a 4 m entre eles para possibilitar a movimentação dentro do pomar. É conveniente que se faça nas bordas superiores dos mourões e das estacas um corte inclinado, para evitar a infiltração de água e o consequente apodrecimento. Os mourões devem ser colocados nas extremidades e no centro da espaldeira. Os das extremidades precisam de uma escora complementar, para dar maior resistência ao suporte de sustentação, evitando, assim, que o arame ceda com o peso das ramas e frutos de maracujá.

## Poda

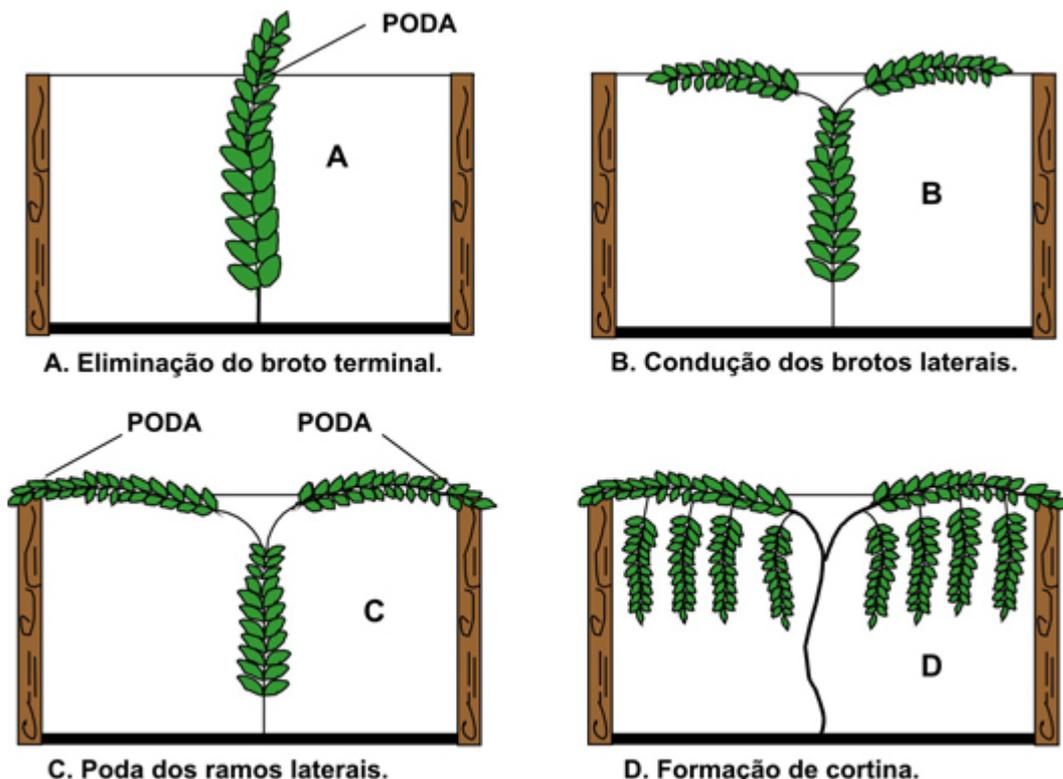
A frutificação do maracujazeiro ocorre em ramos novos. Por essa razão, a poda se faz necessária a fim de possibilitar produções satisfatórias. A poda também é exigida pelo intenso desenvolvimento da planta, que origina uma densa massa vegetal favorável, muitas vezes, ao surgimento de pragas e doenças, além de provocar o aumento do peso a ser sustentado pelo sistema de condução (espaldeira ou latada).

Cerca de 15 dias após o plantio, inicia-se a poda de formação, com a eliminação de todos os brotos laterais, deixando-se apenas o ramo mais vigoroso, que será conduzido por um tutor até o fio de arame.

Quando a planta ultrapassar o arame – cerca de 10 cm –, deve-se eliminar o broto terminal (Figura 3A), de modo a forçar a emissão de brotos laterais, os quais serão conduzidos para os dois lados do arame (Figura 3B). Posteriormente, esses brotos são despontados, a fim de forçar o desenvolvimento das gemas laterais, que formarão os ramos produtivos (Figura 3C).

As ramificações que surgem dos dois ramos laterais em direção ao solo devem ficar livres (Figura 3D) para facilitar o arejamento e a penetração da luz, fatores que são muito importantes no processo produtivo e na diminuição do ataque de pragas e doenças. Para tanto, eliminam-se as gavinhas, que provocam o entrelaçamento das hastes e dos ramos produtivos.

Ilustração: Arquivo Embrapa.



**Figura 3.** Esquema de condução e poda de formação em espaldeira de um fio de arame (A, B, C e D).

No período de entressafra, deve ser feita uma poda de limpeza, retirando-se todos os ramos secos e doentes, proporcionando melhor arejamento da folhagem do maracujazeiro e diminuindo o risco de contaminação das novas brotações.

## Polinização

O maracujá-amarelo apresenta autoincompatibilidade, acarretando a incapacidade de produzir sementes, quando polinizado com o próprio pólen. Além disso, mostra alto insucesso na polinização pelo vento, em razão do grande peso e da viscosidade do grão de pólen, necessitando, portanto, de um agente transportador.

Os agentes polinizadores que se têm mostrado mais eficientes são as mamangavas, abelhas do gênero *Xylocopa* spp. (Figura 4). Por serem de grande porte, ao visitarem a flor do maracujazeiro, encostam seu dorso nos estames (órgão masculino) onde estão os grãos de pólen, fazendo a retirada destes e levando-os para o estigma (órgão feminino), com o que efetuam a polinização.

Foto: Ana Lúcia Borges



**Figura 4.** Mamangava polinizando flor de maracujá-amarelo.

É de vital importância para o sucesso da polinização a preservação e o incremento da população de mamangavas, mediante a construção de abrigos, usando preferencialmente tocos secos de bambu e o plantio de espécies que produzam flores atrativas, como o hibisco (*Hibiscus* spp.), a coriola (*Ipomoea purpurea*) e a cássia (*Cassia* spp.).

Se forem usados produtos químicos para o controle de pragas e doenças, estes deverão ser aplicados pela manhã, para não comprometer os agentes polinizadores naturais, principalmente as mamangavas.

Recomenda-se fazer a polinização artificial do maracujá em plantios com mais de 10 hectares, uma vez que a polinização natural pelas mamangavas se torna difícil, principalmente nos surtos de grandes floradas. A polinização artificial é também aconselhável em pequenos plantios, quando a população de mamangavas é pequena.

Realiza-se a polinização artificial no período da tarde, porquanto as flores de maracujá-amarelo se abrem no período que vai das 12h30 às 15h, permanecendo abertas até às 18h.

Um modo de avaliar a necessidade de aumento da população de mamangavas ou a utilização da polinização artificial é apurar o número de flores caídas. Sabe-se que a flor do maracujá, após seu dia de abertura, fecha e cai, caso não seja fecundada. Se a queda de flores por planta se mostra acentuada, isso aponta para a necessidade de incremento da polinização.

A polinização artificial é efetuada pelo homem com o uso de seus dedos livres de umidade, ou com auxílio de dedeiras de flanela com as quais transfere o pólen de uma planta para outra (Figura 5). No uso de dedeiras de flanela, pode haver perda da sensibilidade dos dedos na polinização, bem como formação de uma pasta de pólen que dificulta o processo.

Recomenda-se fazer a polinização artificial nos períodos de maior floração e com o plantio orientado no sentido norte-sul, tendo em vista maior rendimento.

Ilustração: Arquivo Embrapa



**Figura 5.** Polinização artificial, utilizando-se dedeiras de flanela.

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa  
,Joao Roberto Pereira Oliveira

## Controle de plantas infestantes

A concorrência exercida pelas plantas infestantes interfere diretamente sobre o desenvolvimento, a precocidade de produção e a produtividade das culturas frutícolas, inviabilizando em algumas situações a exploração comercial.

Ainda são reduzidos os estudos a respeito do controle integrado de plantas infestantes na cultura do maracujá. De modo geral, recomenda-se evitar a convivência do mato com a cultura, especialmente no período seco, evitando a competição por água, principalmente, e nutrientes.

Nos cultivos sem irrigação, os períodos de outubro/novembro a março/abril, no Estado da Bahia, caracterizam-se por expressiva deficiência de água no solo, e as reduções de produção dessa cultura podem atingir até 30%. Nos meses de maio a agosto com chuvas abundantes e altas temperaturas, ganha importância a competição por nutrientes, acarretando prejuízos de até 40% na produção. A forte interferência das plantas infestantes nesse período afeta a formação e a viabilidade de flores e frutos que se formam durante todo o período de outubro a março, com pico no mês de dezembro.

Na cultura do maracujá, o controle integrado com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) nas entrelinhas e o controle químico com herbicida pós-emergente, registrado para a cultura, na formação de cobertura morta, nas linhas de plantio, contribuiu para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo e maior produtividade no segundo ano de produção. Não foi observada incidência da virose *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV).

**Autores deste tópico:**Jose Eduardo Borges de Carvalho

## Manejo de pragas

Associados à cultura do maracujazeiro podem ser encontrados muitos insetos e ácaros; entretanto, apenas poucos podem ser considerados praga, em razão dos prejuízos que ocasionam à produção. Algumas causam danos diretos, seja pela destruição de partes vegetais (folhas, ramos, botões florais,

flores e frutos) desvalorizando a qualidade do produto; outras causam danos indiretos, pela transmissão de doenças. As espécies prejudiciais, bem como suas formas de controle, são indicadas a seguir:

## Lagartas-desfolhadoras - (*Dione juno juno* e *Agraulis vanillae vanillae*) (Lepidoptera: Nymphalidae)

Embora ocorra com bastante frequência no maracujazeiro, poucas espécies de lagartas chegam a causar danos econômicos. Devido ao seu comportamento gregário, a espécie *Dione juno juno* tem maior capacidade de consumir as folhas da planta, do que outras espécies de hábito solitário, como a *Agraulis vanillae vanillae*. As lagartas de *D. juno juno* têm coloração escura (Figura 1) e medem, quando completamente desenvolvidas, de 30 a 35 mm de comprimento e apresentam o corpo recoberto por "espinhos". Na fase adulta, são borboletas de coloração alaranjada, com as margens das asas pretas. A postura dos ovos é realizada, de forma agrupada, na face inferior das folhas novas, em número variável de 70 a 130 ovos.

As lagartas *D. juno juno* também podem raspar a casca dos ramos do maracujazeiro.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 1.** Lagartas-desfolhadoras *Dione juno juno*.

A *Agraulis vanillae vanillae*, em sua fase adulta, é uma borboleta de coloração alaranjada, com diversas manchas negras espalhadas nas asas, as quais apresentam faixas negras nos bordos, especialmente nas asas posteriores. Os ovos são colocados isoladamente, em geral, na face inferior das folhas novas e também no caule. A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 30 mm, apresenta coloração amarelada com duas faixas laterais de cor marrom, e corpo recoberto por "espinhos" pretos (Figura 2). Os ovos de ambas as pragas, inicialmente amarelos, mudam de cor com o decorrer do tempo. Tornam-se avermelhados, e, perto da eclosão das lagartas, passam para um tom castanho. As lagartas, ao consumirem as folhas, acarretam uma queda crescente do desenvolvimento da planta, afetando sensivelmente a produção. Em plantas jovens, os prejuízos são maiores, porque as lagartas podem causar desfolha total, levando-as à morte, no caso de ataques sucessivos.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 2.** Lagarta de *Agraulis vanillae vanillae*.

Como técnica de controle em áreas pequenas, recomenda-se a catação e destruição de ovos e lagartas. Em áreas extensas, aconselha-se usar um inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis* na dosagem de 1,0 kg/L de água (aplicam-se de 300 a 600 litros de calda por hectare), em pulverizações semanais. O efeito não é imediato, ou seja, as lagartas só virão a morrer 3 a 5 dias depois da aplicação. O produto deve ser empregado, de preferência, quando as lagartas ainda estiverem jovens. Em casos de baixa infestação das pragas, a aplicação de agroquímicos pode ser desnecessária, devido à presença de inimigos naturais da praga, como: vespas e percevejos predadores, parasitoides e pássaros.

Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço:

[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Aconselha-se observar as normas e critérios de segurança na aplicação de inseticidas e as recomendações do fabricante. As etapas de preparo e aplicação dos agrotóxicos devem ser orientadas por um profissional habilitado.

## **Broca-do-maracujazeiro ou da haste - (*Philonis passiflorae*) (Coleoptera: Curculionidae)**

O adulto é um besouro, com cerca de 7 mm de comprimento, de coloração marrom e com manchas esbranquiçadas e duas faixas de coloração marrom cruzadas, no dorso. As larvas são brancas, sem pernas, e medem aproximadamente 5 mm de comprimento, no seu máximo desenvolvimento. É na sua fase larval que esse inseto ocasiona danos a essa fruteira. Todo o desenvolvimento da broca se faz no interior do ramo do maracujazeiro. Quando atinge a fase adulta, o inseto sai do ramo por um pequeno orifício circular. A ocorrência desse inseto é mais frequente em plantios novos, localizados em áreas recém-desmatadas, na periferia da plantação e próxima à vegetação nativa. À medida que as larvas se desenvolvem, formam galerias no interior e ao longo dos ramos, tornando-os fracos e quebradiços, e levando-os, em estágios mais avançados, ao secamento, o que prejudica sensivelmente a produção. Os sintomas externos do ataque aparecem como dilatações nos ramos, os quais, muitas vezes, se partem longitudinalmente (Figura 3).

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 3.** Danos provocados pela broca-da-haste do maracujazeiro.

Quando o ataque se dá na haste principal, os danos são mais severos, podendo causar a morte da planta.

A prática do monitoramento é importante para manter essa praga sob controle, como vistorias periódicas do pomar. A detecção dos focos iniciais de infestação, seguida de poda dos ramos afetados contribuem para a redução dos danos causados pela praga.

## Percevejos (Hemiptera: Coreidae)

Das várias espécies de percevejos que podem ocorrer no maracujazeiro, três são as principais: o percevejo-do-maracujazeiro (*Diactor bilineatus*), de movimentos lentos, apresenta nas longas pernas traseiras expansões em forma de folhas, de coloração verde-escura com algumas manchas alaranjadas (Figura 4).

Foto: Davi Theodoro Junghans.



**Figura 4.** Adulto do percevejo do maracujazeiro.

O percevejo *Holymeria clavigera* é inseto muito ágil, que se alimenta dos frutos do maracujazeiro e da goiabeira. Apresenta coloração escura com manchas alaranjadas e asas quase incolores. As antenas são pretas, com as extremidades brancas. O *Leptoglossus gonagra*, conhecido como percevejo-do-melão-de-são-caetano, apresenta coloração predominantemente marrom. O último par de pernas, além de espinhos, exhibe expansões laterais com algumas manchas claras internamente.

Os percevejos sugam a seiva de todas as partes da planta, ocasionando a queda de botões florais e de frutos novos, e o murchamento de frutos mais desenvolvidos.

Os produtos indicados para o controle de lagartas, com exceção do inseticida biológico, podem ser utilizados contra os percevejos. Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

## **Lagarta-de-teia (*Azamora penicillana*) (Lepidoptera: Pyralidae)**

Conhecida também como lagarta-de-capote, ela foi observada em municípios baianos atacando pés de maracujá-amarelo. Ela tem o hábito de dobrar a folha da planta e aí se instalar, ficando protegida da ação dos inseticidas (Figura 5). Apesar de ser inseto desfolhador, os prejuízos que causa se devem principalmente a um líquido esverdeado expelido pela lagarta, que parece ter efeito tóxico sobre folhas e ramos novos. Assim, em altas infestações, as folhas atacadas secam, ficando prejudicadas a atividade fotossintética e a produção de frutos. No Estado da Bahia, a estação chuvosa (maio a agosto) é a época de maior ataque da lagarta-de-teia. Recomenda-se que, nesse período, se façam inspeções periódicas na plantação, visando detectar os ataques em seu início, quando as lagartas estarão mais expostas a uma ação de controle. A praga pode ser mantida no plano de equilíbrio, evitando-se aplicações frequentes de produtos químicos não seletivos, que eliminam seus inimigos naturais.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira.



**Figura 5.** Ataque da lagarta-de-teia.

Utilizar, para o controle, agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

## **Moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata*) (Diptera: Tephritidae)**

Os adultos de *Anastrepha* spp. (Figura 6) apresentam colorido predominantemente amarelo, com duas manchas da mesma cor nas asas, medindo de 6,5 a 8,0 mm de comprimento, maiores, portanto, do que os de *C. capitata* (4,0 a 5,0 mm de comprimento) (Figura 7). Esta última espécie também tem coloração amarelada, mas suas asas exibem tonalidade rosada com listras amarelas. Em certas regiões, o ataque das moscas provoca prejuízos significativos.

Foto: Antonio Souza do Nascimento.



**Figura 6.** Adulto de *Anastrepha consobrina*.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 7.** Adulto de *Ceratitidis capitata*.

Os principais danos causados por *Anastrepha* spp. são decorrentes da postura dos ovos em frutos ainda verdes, provocando seu murchamento antes de atingirem a maturação. Das espécies que ocorrem nesta cultura, a *A. pseudoparallela* é a predominante. As larvas de *C. capitata* podem destruir a polpa dos frutos, inutilizando-os para o consumo (Figura 8). O ataque das moscas provoca queda dos frutos em proporção elevada. A catação e o enterramento de frutos atacados e o plantio em área distante dos maracujazeiros são medidas auxiliares para reduzir a população da praga. Recomenda-se também o uso de iscas, compostas por 5 kg de melaço ou açúcar mascavo ou 500 mL de proteína hidrolisada, inseticida e 100 L de água. Devem ser aplicadas a cada 15 dias, apenas de um lado das plantas (1 m<sup>2</sup>), de maneira descontínua, usando-se 100 a 200 mL/planta.

Foto: Antonio Souza do Nascimento.



**Figura 8.** Danos causados pelas moscas-das-frutas.

### **Moscas do botão-floral (*Protearomya* sp.; *Neosilba pendula*; *Dasiops* sp.) (Diptera: Lonchaeidae)**

Esses insetos podem ocasionar uma intensa queda dos botões florais, podendo atingir a perda de até 100% da florada. O adulto da espécie *N. pendula* possui 4 mm de comprimento, de coloração preta e exibindo reflexos metálico-azulados. O adulto da *Protearomya* sp. mede aproximadamente 4 mm de comprimento, com a coloração preto-azulada e reflexos metálicos.

Os ovos são ovipositados no botão floral. As larvas completamente desenvolvidas (cerca de 6 mm de comprimento e de coloração branco-amarelada) abandonam o botão floral e se dirigem ao solo, para se transformarem em pupas.

O controle pode ser efetuado de forma idêntica à indicada contra as moscas-das-frutas. O monitoramento de sua ocorrência é realizado empregando-se armadilhas (frascos caça-moscas), fazendo uso como atrativo suco de maracujá de 10% a 30%.

### **Pulgões (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*) (Hemiptera: Aphididae)**

São pequenos insetos de aparência delicada, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento (*M. persicae*) e 1,3 mm (*A. gossypii*). Apesar das deformações foliares que causam, a gravidade do seu ataque está relacionada com a transmissão de uma doença (*Passion fruit woodness virus* – vírus-do-endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro). As plantas com sintomas da virose devem ser

imediatamente erradicadas. Evitar o plantio, nas imediações, de espécies hospedeiras dos pulgões (pepino, melancia, abóbora, melão, ervilha e tomate).

## Abelhas arapuá e melífera (*Trigona spinipes* e *Apis mellifera*) (Hymenoptera: Apidae)

A arapuá é uma abelha de coloração preta, que ataca flores novas, podendo provocar sua queda (Figura 9). Recomenda-se destruir seus ninhos ou utilizar iscas, idênticas às sugeridas para o controle das moscas-das-frutas. Em algumas regiões, tem-se constatado o transporte de pólen pela *A. mellifera*, sem que se verifique sua ação na polinização das flores do maracujá. Por esse comportamento, tem-se atribuído à abelha *A. mellifera* a condição de praga, mas é uma questão discutível, porquanto em outras situações ela se dirige para plantas hospedeiras ditas preferenciais, sem incomodar os produtores de maracujá.

Foto: José Mauricio Simões Bento.



**Figura 9.** Abelha arapuá na flor do maracujazeiro.

## Besouro-das-flores (*Cyclocephala melanocephala*) (Coleoptera: Scarabaeidae)

O inseto, conhecido como praga do girassol, mede cerca de 11 mm de comprimento e 6 mm de largura, apresenta cabeça escura, asas brilhantes, claras, de coloração palha. Durante o dia, refugia-se no interior das flores, alimentando-se à noite. Ataca folhas novas e flores, prejudicando a produção.

Para o seu controle, consultar os agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá. Uma lista de produtos pode ser encontrada no AGROFIT (Base de dados do MAPA), no seguinte endereço:

[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

No controle das pragas, a escolha de um inseticida leva em conta não só a toxicidade, a carência, o preço e a eficiência, mas também sua seletividade em relação aos inimigos naturais, que devem ser preservados, com o objetivo de manter o equilíbrio no agrossistema.

## Ácaros

Além dos insetos, os ácaros fitófagos (que se alimentam de vegetais) também podem, dependendo da intensidade do ataque, causar sérios prejuízos à cultura. Quando adultos, possuem quatro pares de patas, o corpo não se apresenta dividido como nos insetos e são bastante diminutos, havendo necessidade de se utilizar uma lente de bolso (aumento de dez vezes) para serem observados durante as inspeções na lavoura.

As espécies mais importantes para a cultura são:

### ● **Ácaro plano (*Brevipalpus phoenicis*) (Acari: Tenuipalpidae)**

É também conhecido como ácaro-vermelho ou ácaro-da-leprose-dos-citros (Figura 10). Ele pode ser encontrado em todos os continentes, principalmente em países localizados nos trópicos.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 10.** Adulto de *Brevipalpus phoenicis*.

Hospeda-se em diversas fruteiras, como banana 'Nanica', cajueiro, fruta-do-conde, gravioleira, goiabeira, mamoeiro e em plantas infestantes como picão-preto, corda de viola e melão-de-são-caetano.

Os ovos são elípticos e medem cerca de 0,1 mm de comprimento, possuem coloração alaranjada viva e, próximos à eclosão, tornam-se opacos e brancacentos. Na fase adulta, as fêmeas, em média com 0,3 mm de comprimento, possuem coloração que varia com a alimentação e a idade, indo de amarelada-clara com manchas pardacentas laterais a avermelhada e, antes da morte, alaranjada-escura.

A postura dos ovos, em forma isolada ou aglomerada, é feita normalmente em locais bem protegidos do maracujazeiro, como reentrâncias das folhas, ramos e frutos.

Esse ácaro não tece teia e embora possa ser encontrado em ambas as faces da folha, prefere a inferior e as brotações novas.

Em altas infestações, causa inicialmente uma clorose nas folhas que, após um período, tornam-se necrosadas e caem. Posteriormente, os ramos mais tenros são também atacados e começam a secar e a

morrer da extremidade para a base.

## ● **Ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*) (Acari: Tarsonemidae)**

É também conhecido como ácaro tropical, da rasgadura das folhas do algodoeiro e da queda do chapéu do mamoeiro.

Hospeda-se em diversas culturas, como na abóbora, no algodoeiro, nos citros, no feijoeiro, na batatinha, no pimentão, na videira e em diversas espécies de plantas infestantes.

Os ovos medem cerca de 0,1 mm de comprimento e possuem coloração branco-pérola. Esses ácaros são bastante diminutos, praticamente invisíveis a olho nu; as fêmeas medem pouco menos de 0,2 mm de comprimento e sua coloração pode variar de branca a amarelada-brilhante. O macho é menor que a fêmea e tem cor branca-hialina e brilhante. Normalmente, esses ácaros são localizados na face inferior das folhas, evitando a luz direta.

A postura dos ovos é realizada na face inferior das folhas, de forma isolada. Do ataque às brotações, surgem deformações nas folhas e nervuras, ficando as mesmas retorcidas e mal formadas. As folhas não se desenvolvem completamente, ocorrendo posteriormente um bronzeamento generalizado, principalmente na face inferior das folhas, que podem cair. Ataques às brotações resultam na redução do número de flores e, conseqüentemente, na queda da produção. De modo geral, as infestações ocorrem durante o ano todo, sendo mais intensas nos períodos de temperatura e umidade mais elevadas, que favorecem seu desenvolvimento.

## ● **Ácaros vermelhos (*Tetranychus mexicanus* e *Tetranychus desertorum*) (Acari: Tetranychidae)**

Esses ácaros são também conhecidos como ácaros de teia. As fêmeas das duas espécies apresentam coloração vermelha, porém o ácaro *T. mexicanus* possui uma tonalidade mais intensa. A fêmea mede ao redor de 0,46 mm de comprimento, sendo o macho menor, de coloração amarelo-esverdeada e com a porção do corpo afilada. Os ovos são esféricos, transparentes, com 0,15 mm de diâmetro e, próximo à eclosão, tornam-se amarelo-escuros. As duas espécies se desenvolvem em colônias, na face inferior das folhas, onde tecem uma grande quantidade de teia. O ataque, inicialmente na face inferior das folhas, provoca o aparecimento de manchas esbranquiçadas ou prateadas e, na face oposta ao local do ataque, começam a surgir áreas bronzeadas. As folhas atacadas intensamente secam e caem.

O desenvolvimento desses ácaros é favorecido em períodos de elevadas temperaturas e de baixa incidência de chuvas.

Para o controle racional dessas espécies de ácaros, recomendam-se as seguintes providências: a) Realizar o monitoramento desses ácaros, inspecionando periodicamente o pomar, detectando sintomas e sua presença com o auxílio de uma lupa de bolso (aumento de dez vezes), vistoriar culturas vizinhas bem como as plantas infestantes, que podem servir de hospedeiros alternativos. O monitoramento vai permitir que o produtor estabeleça, com mais segurança, o início do tratamento contra os ácaros, evitando, assim, aplicações desnecessárias. Atentar para os ácaros predadores fitoseídeos (Acari: Phytoseidae) que são agentes de controle importantes para regular ou reduzir a população de ácaros fitófagos, de um modo geral. A simples manutenção de uma cobertura verde nas entrelinhas da cultura possibilita a preservação e aumento de populações desses ácaros predadores, favorecendo o controle natural de ácaros fitófagos nas imediações. b) Procurar no AGROFIT (Base de dados do MAPA) lista dos agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a cultura do maracujá, no endereço: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Realizar o tratamento necessário com acaricida específico, escolhendo o que apresentar maior seletividade e curta duração residual, de modo a evitar sua presença nos frutos. No caso de controlar o ácaro durante a floração, quando é intensa a visita de insetos polinizadores, aconselha-se empregar acaricidas menos tóxicos, como o enxofre.

**Autores deste tópico:** Nilton Fritzon Sanches  
, Marilene Fancelli

## Manejo de nematoides

Diversos gêneros e espécies de fitonematoides têm sido associados ao sistema radicular do maracujazeiro: os formadores das galhas (*Meloidogyne* spp.), o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), o nematoide da lesão radicular (*Pratylenchus* sp.) e os nematoides espiralados (*Scutellonema* sp. e *Helicotylenchus* spp.). Pouco se conhece sobre os níveis de danos econômicos relacionados à maioria dos fitonematoides devido a inúmeras interações e dificuldade no diagnóstico. Observa-se que os sintomas causados pelos fitonematoides podem ser mascarados por deficiências nutricionais, associações com doenças de origem bacteriana, viróticas e fúngicas, principalmente, quando na presença de *Phytophthora* spp., fungo de solo.

Nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) são consideradas as espécies mais frequentes e de maior importância por reduzir a produção e longevidade das plantas. Afetam tanto os viveiros como os pomares, além de parasitar diversas espécies do gênero *Passiflora*. A infestação caracteriza-se pela formação de galhas nas raízes e intumescimentos localizados, resultantes da injeção e produção de substâncias tóxicas na planta. Os maracujazeiros parasitados têm o sistema radicular pouco desenvolvido, dificultando a absorção de água e nutrientes do solo. Com isso, as plantas mostram-se menos desenvolvidas, com amarelecimento nas folhas, chegando a morrer. Sua presença nos cultivos favorece o ataque de fungos de solo, resultando na morte e murcha da planta.

**Controle:** a utilização de mudas sadias em áreas isentas de fitonematoides deve ser a medida preventiva. Independentemente do sistema de produção, o substrato para a formação de mudas deve ser isento de fitonematoides, podendo-se utilizar da solarização para garantir a saúde do substrato, bem como utilizar água de boa procedência, preferencialmente, de fonte artesiana, pois a água represada em baixadas não é boa para a irrigação do viveiro.

Uma vez que os fitonematoides são estabelecidos no viveiro ou pomar, sua eliminação é muito difícil. A utilização de variedade resistente aliada ao manejo da cultura com adequada fertilização e irrigação constituem alternativas promissoras para a cultura nos diferentes sistemas de produção. Contudo, a disponibilidade desses materiais e exigência de mercado podem ser limitantes.

Em culturas estabelecidas, torna-se mais difícil o controle, mesmo porque o uso de nematicidas em maracujazeiro tem sido restrito. Seu uso deve ser prescrito e acompanhado por um técnico responsável visto que sua licença de uso pode ser alterada de acordo com riscos ambientais, toxicológicos e carência (AGROFIT, 2013). Ademais, recomenda-se que se faça o monitoramento da população de nematoides no solo bem como o nível de dano nas raízes antes e após sua aplicação.

Boas práticas culturais para evitar o estresse da planta, o uso de matéria orgânica ou coberturas verdes podem favorecer a saúde e longevidade das plantas. Na decomposição da matéria orgânica, a liberação de compostos fenólicos tem demonstrado atividade nematicida. Outros compostos ou metabólitos secundários, alguns óleos essenciais inibitórios, ácidos orgânicos, terpenos, terpenoides, glicosídeos cianogênicos, taninos, flavonoides, cumarina também têm sido relatados na redução de fitonematoides. A utilização de resíduos orgânicos também promove a diversidade e favorece o desenvolvimento de organismos para o controle biológico.

Para evitar a disseminação dos nematoides nos cultivos, por meio de equipamentos nos tratamentos culturais, adubações ou capinas, recomenda-se a lavagem completa e a desinfestação superficial dos equipamentos com solução de formaldeído (20 g/L). Esses tratamentos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária. Desta forma, evita-se a disseminação de pragas e doenças passíveis de serem encontradas em áreas com plantas menos vigorosas para as áreas mais vigorosas.

**Autores deste tópico:** Cecilia Helena S Prata  
Ritzinger

## Manejo de doenças

O maracujazeiro pode ser atacado por fungos, bactérias e vírus, com uma intensidade de danos que depende das condições climáticas e dos aspectos culturais. No controle dessas doenças (também denominado pragas), deve-se utilizar técnicas preconizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), priorizando o uso de métodos naturais, biológicos e na tomada de decisão de intervenção química obedecendo ao monitoramento e registro de incidência das pragas e doenças, bem como utilizando produtos registrados.

Entretanto, isso se constitui num grande entrave na recomendação de controle usando agroquímicos, visto que existem poucos produtos registrados no MAPA para a cultura e pragas do maracujazeiro. Para conhecimento dos produtos registrados no MAPA relativos à cultura do maracujazeiro, consulte: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

As principais doenças e os métodos de manejo são apresentados a seguir:

## Tombamento das mudas ou Damping Off

Esta doença é causada por espécies pertencentes a vários gêneros de microrganismos. Dentre eles, podemos citar os oomicetos *Pythium aphanidermatum*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora parasitica* e o fungo *Rhizoctonia solani*. Estes microrganismos são habitantes do solo e atacam as plantas, principalmente em sementeira. Os sintomas são muito severos em condições de umidade excessiva do substrato ou do solo, causando desde um rápido encharcamento dos tecidos tenros da planta rentes ao solo, que entram em colapso, provocando a murcha das folhas, o tombamento até a morte das plantas (Figura 1).

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 1.** Sintomas de murcha e tombamento em plantas de maracujá afetadas pelo fungo *Rhizoctonia* sp.

O controle para todos esses microrganismos se faz com o manejo correto da sementeira, evitando o excesso de água e de sombreamento, bem como a utilização de substrato ou solo livre destas espécies patogênicas. Não existem produtos registrados para o controle do fungo *R. solani*, *Pythium* ou *Phytophthora*.

## Antracnose

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, e está disseminada de forma generalizada em todas as regiões de cultivo do país, principalmente naquelas em que ocorrem chuvas frequentes, alta umidade relativa do ar e temperaturas elevadas. A antracnose ataca indistintamente as variedades de maracujá-amarelo, roxo ou doce, causando sintomas nas folhas, botões florais, gavinhas, ramos e frutos. Os sintomas nas folhas começam com manchas circulares, rodeadas por bordos verde-escuros que, mais tarde, se juntam formando lesões maiores, que podem romper a parte necrosada abrindo buracos nas folhas (Figura 2). Nos ramos, observam-se lesões alongadas que se transformam em cancos, expondo o tecido do lenho, com morte dos ponteiros. As lesões mais velhas nos ramos mostram pontuações negras, sobre fundo cor de palha, que são sinais do fungo (Figura 3). Nos frutos, as lesões são, inicialmente, oleosas, evoluem para uma coloração pardacenta, tornam-se deprimidas, com podridão seca, causando um enrugamento precoce da área afetada, atingindo a parte interna do fruto com fermentação da polpa (Figura 4). Neste estágio, as lesões atingem a polpa, deteriorando os frutos em pós-colheita e durante o processo de comercialização. Quando os frutos são infectados pelo patógeno em estádios iniciais de desenvolvimento, há murcha e queda dos mesmos.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



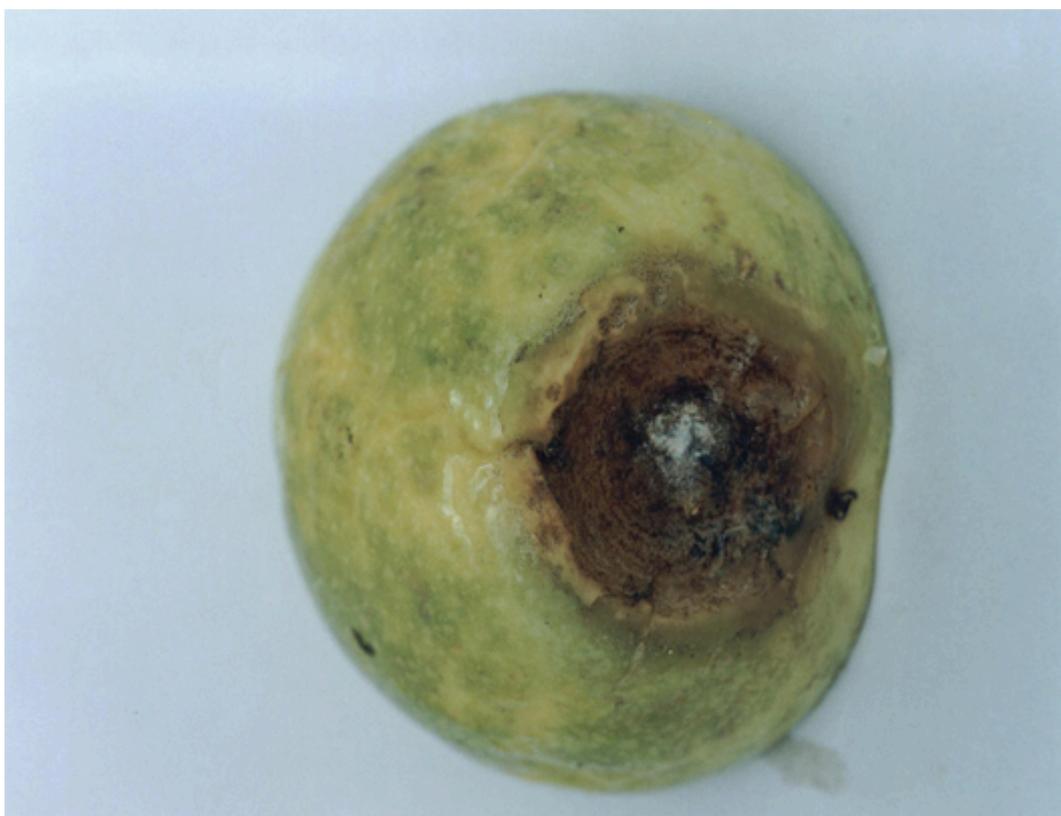
**Figura 2.** Lesões de antracnose nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira.



**Figura 3.** Lesões de antracnose nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 4.** Lesões de antracnose nos frutos do maracujazeiro.

Para diminuir a intensidade da doença, são recomendadas as seguintes medidas de manejo cultural: utilização de mudas saudáveis; poda das partes afetadas (retirar do pomar e enterrar); orientação das fileiras de plantio no sentido da circulação dos ventos; evitar plantios superadensados; utilizar, quando possível, microaspersão ou gotejamento para irrigação. Em situações onde a doença já se apresenta em estado avançado, com sintomas em folhas e frutos, recomenda-se o uso de produtos químicos verificando antes aqueles com o registro no MAPA para a cultura. Vale ressaltar que a rotação entre fungicidas sistêmicos e protetores é indicada para um controle mais efetivo da doença. Em regiões com

alta umidade relativa e histórico da doença, quando não se possa exercer esses métodos de controle, pode se tentar o uso da espécie *Passiflora nítida* que, apesar de não ser comercial, pode ser uma opção de cultivo devido a sua resistência à doença.

## Verrugose

Essa doença, causada pelo fungo *Cladosporium herbarum*, ataca folhas, flores, ramos e frutos, onde exerce sua maior ação destrutiva, tornando-os impróprios para o comércio de frutas frescas devido ao aspecto da casca. Nas folhas, os sintomas se manifestam por lesões circulares, medindo 3 a 5 mm. Inicialmente, nota-se um halo amarelo e, com a evolução da doença, os tecidos ficam necrosados, de cor marrom-avermelhada, e tendem a cair deixando perfurações na folha (Figura 5). Nas épocas mais frias, as folhas podem ficar enroladas e quebradiças. Nos ramos, as lesões são longitudinais, formando uma rachadura de cor marrom, assemelhando-se a uma canoa (Figura 6). Nos frutos, os sintomas começam com uma descoloração dos tecidos, que se tornam aquosos. Em seguida, com o secamento desses tecidos, aparecem formações do tipo cortiça, que se juntam em diversas áreas do fruto, formando verrugas salientes. As lesões limitam-se apenas à casca não causando nenhum apodrecimento interno na polpa dos frutos (Figura 7). A sua ocorrência se dá com mais frequência em tecidos novos, sob temperaturas amenas, variando de 15 °C a 22 °C. Nas regiões mais quentes, somente ocorrem sintomas em frutos e, sob calor intenso, o fungo se mantém nas partes externas dos botões florais, brácteas e cálices (Figura 8), sem causar prejuízo à frutificação, mas agindo como potencial de inóculo para uma infecção posterior nos frutos. Os sintomas podem ocorrer ao mesmo tempo, num mesmo fruto, junto com sintomas de antracnose e bacteriose.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 5.** Sintomas de verrugose nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 6.** Sintomas de verrugose nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 7.** Sintomas de verrugose nos frutos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 8.** Sintomas de verrugose no cálice da flor do maracujazeiro.

As mesmas recomendações de manejo cultural para antracnose também são válidas para a verrugose. Para seu controle químico, recomenda-se uma cobertura com caldas fungicidas, destacando-se por sua eficiência os produtos à base de sulfato tribásico de cobre (inorgânico), em aplicações semanais, no período chuvoso, ou quinzenais, em períodos com chuvas esparsas e menor umidade. Em períodos onde há condições favoráveis para ocorrência da doença, pode-se alternar fungicidas sistêmicos registrados para a cultura com fungicidas protetores. Não se recomenda a aplicação de produtos químicos nos frutos destinados à indústria de suco, pois a doença não atinge a polpa, e em estágios não muito avançados não influencia na qualidade do suco.

## Septoriose

A septoriose é uma doença que ocorre em muitas regiões produtoras. No entanto, não tem expressão econômica. Em caso de ocorrência generalizada e sob condições favoráveis, ela causa intenso desfolhamento e queda de frutos.

Causada pelo fungo *Septoria passiflora*, somente apresenta sintomas em situações especiais quando se observam lesões de cor marrom clara, pequenas, medindo cerca de 3 mm e nunca superiores a 5 mm, circulares, com halo amarelado ao redor. Na superfície das lesões necrosadas nas folhas, observam-se pontuações escuras, salientes, que são sinais do fungo (Figura 9). Nos frutos, as lesões são semelhantes às das folhas; porém, não são tão circulares e, geralmente, pela junção das pequenas manchas parecem ser uma única lesão maior, cobrindo áreas extensas do fruto, causando um desenvolvimento irregular e amarelecimento precoce. Na superfície da área necrosada, pode-se ver micropontuações, negras e salientes (Figura 10). A queda de folhas chega a mais de 20%, os ramos mais finos são afetados pelas lesões coalescidas, secam e morrem dando à planta um aspecto emponteirado.

Foto: Gabriela Guimarães.



**Figura 9.** Lesões de septoriose na folha do maracujazeiro.

Foto: Gabriela Guimarães.



**Figura 10.** Lesões de septoriose nos frutos do maracujazeiro.

As medidas culturais de controle recomendadas para verrugose e antracnose são eficientes no controle dessa doença. Não existe nenhum produto registrado para o seu controle químico.

## Podridão de colo ou de raízes

Essa doença tem como agente causal o oomiceto *Phytophthora cinnamomi*, um microrganismo habitante de solo. Os sintomas, frequentemente, ocorrem na região do colo da planta com apodrecimento que se expande para cima e para as raízes. A casca fica necrosada, marrom-escura, podendo ser facilmente determinada a sua área pela raspagem superficial dos tecidos, que se tornam entumecidos e escuros, sem apresentar rachaduras e sem descamamento aparente (Figura 11). Às vezes, as lesões se evidenciam apenas de um lado da planta, correspondendo uma murcha parcial, na parte aérea, exatamente naquele mesmo lado, e também sintomas na copa em forma de um amarelecimento de folhas que tendem a se desprender.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 11.** Sintomas da podridão no colo em maracujazeiro.

A doença ocorre com mais frequência em solos pesados e encharcados, em temperatura e umidade elevadas, com presença de matéria orgânica muito próxima do colo da planta. Outro agravante para o aumento da intensidade da doença é a possibilidade de ocorrência de nematoides, que também atacam a cultura. O uso de adubo orgânico à base de esterco animal ou fórmulas de adubação, com alto teor de nitrogênio amoniacal, favorece o aparecimento da doença.

Algumas medidas preventivas devem ser tomadas, tais como: não plantar em solos compactados, sem aeração; não utilizar mudas velhas com raízes entrelaçadas; manter a irrigação em níveis adequados, evitando-se o excesso de água; evitar ferimentos no colo e nas raízes das plantas ao fazer as capinas; evitar áreas recém-desmatadas; arrancar e enterrar as plantas doentes; não replantar na cova antes ocupada com uma planta doente.

Caso a lesão seja detectada nos estágios iniciais, pode-se tentar a raspagem da área afetada para posterior aplicação de pasta cúprica. O controle químico não tem se mostrado muito eficiente utilizando fungicidas específicos para os oomicetos, além do que não existe produto registrado no MAPA.

## Murcha ou Fusariose

A murcha de fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, é uma das principais doenças do maracujazeiro. Ela afeta o sistema radicular, ataca os vasos lenhosos a partir das raízes, provocando murcha generalizada e morte rápida das plantas.

Quando se observa um murchamento nas extremidades do ramo, e antes mesmo que a planta esteja totalmente murcha (Figura 12), as raízes já podem estar totalmente apodrecidas, acarretando a morte da planta em poucos dias. Para a diferenciação destes sintomas com aqueles causados pela podridão do colo e da raiz, observam-se fendilhamentos na casca logo acima do solo, com formação de casca seca que se desprende do lenho. Outra maneira para diferenciar é fazer um corte acima do local apodrecido e observar uma coloração avermelhada, quase vinho, na superfície do cilindro central (âmbito) abaixo da casca, nos vasos de condução de seiva (Figura 13).

Foto: Fernando Haddad.



**Figura 12.** Sintomas de murcha de fusarium na parte aérea do maracujazeiro.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira.



**Figura 13.** Sintomas de fusariose nas raízes no maracujazeiro.

A doença ocorre em focos isolados, disseminando-se de uma planta a outra, em progressão radial. Os solos arenosos, contendo ainda restos de desmatamento, pobres em fósforo e potássio, aumentam a intensidade da doença. Temperaturas entre 20 °C e 25 °C, solos areno-argilosos, encharcados e a presença de nematoides contribuem para o aumento da sua intensidade.

O controle é muito difícil, em virtude da natureza sistêmica da infecção e o fato de ser causada por fungo habitante do solo que, mesmo na ausência do maracujazeiro, pode sobreviver por períodos prolongados, utilizando para tanto uma estrutura de resistência chamada de clamidósporo. Devido às características inerentes da doença e do patógeno, são recomendadas medidas preventivas de manejo, tais como: escolher terrenos bem drenados em locais altos e sem restos de mata ou capoeira; evitar gradagens em áreas com focos; eliminar as plantas atacadas, que devem ser destruídas nas próprias covas (sem retirá-las do local); erradicar até cinco plantas aparentemente saudáveis em volta das plantas doentes; utilizar sementes e mudas saudáveis; realizar plantio de mudas maiores no campo; utilizar porta-enxertos resistentes, quando disponível, em áreas com histórico da doença. Em plantios maiores, recomenda-se que a área com plantas afetadas seja demarcada na sua periferia com valas de isolamento de 20 cm de profundidade, e o solo do local de onde as plantas forem removidas deve ser revolvido. Não se deve replantar nessa área. No momento do plantio, é recomendável mergulhar as raízes e o colo das plantas em solução cúprica utilizando sulfato tribásico de cobre (inorgânico). Vinte dias após o plantio, deve-se regar a área do solo próximo à planta com solução do mesmo produto.

Vale lembrar que a murcha e a podridão-do-colo apresentam sintomas muito parecidos (o sintoma de murcha, por exemplo, é comum às duas), tornando-se difícil, na prática, sua distinção. Na Tabela 1, encontram-se as diferenças entre as duas doenças.

**Tabela 1.** Diferenças na sintomatologia de fusariose e podridão do colo.

Sintomas murcha ou fusariose	Sintomas podridão do colo
1. apodrecimento da região do colo e conseqüente morte de todas as raízes;	1. apodrecimento no colo logo acima da superfície do solo podendo ser de um lado e morte das raízes do lado afetado;
2. acima da superfície do solo, na região do colo, os tecidos da casca tornam-se apodrecidos, soltando-se da parte lenhosa do caule (câmbio) com escaras muito grandes;	2. acima da superfície do solo, apresenta os tecidos da casca entumecidos, mas firmes, aderidos à parte lenhosa, sem escaras ou descamamento;
3. morte súbita da planta, tão logo se manifesta a murcha;	3. morte mais lenta da planta; na manifestação de murcha, as folhas se mostram amareladas, principalmente se a lesão não circunda o tronco;

4. coloração vermelho quase vinho nos tecidos dos vasos lenhosos na parte interna da parte lenhosa do caule;	4. não apresenta coloração avermelhada na parte interna do câmbio, mas com a evolução da doença os tecidos escurecem por inteiro;
5. maior ocorrência em solos areno-argilosos, em "ilhas" com maior concentração de matéria orgânica.	5. maior ocorrência em solos argilosos, pesados e úmidos.

Algumas medidas de controle são comuns às duas doenças, e, caso a área a ser plantada tenha um histórico de ocorrência, devem-se observar os seguintes cuidados de natureza preventiva: retirar sementes de boas matrizes; formar as mudas em sacos de polietileno de 30 cm x 12 cm, contendo solo esterilizado por produtos químicos ou pelo calor. Caso se dê preferência ao uso de adubo orgânico bem curtido, misturado com argila e areia; fazer covas mais profundas, de 40 cm x 40 cm x 40 cm; quando possível, utilizar porta-enxertos resistentes.

## Bacteriose

A bacteriose é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*, descrita originalmente como *Xanthomonas passiflorae*. A sua ocorrência já foi constatada nos principais estados produtores nos quais o maracujazeiro é cultivado. A disseminação entre áreas ocorre por meio de sementes e mudas contaminadas, e entre plantas pela água de irrigação ou das chuvas, vento e insetos.

A doença afeta os órgãos da parte aérea, podendo apresentar, nas folhas, duas formas de infecção: a localizada e a sistêmica, que ocorrem associadas ou não. A forma localizada restringe-se às folhas, principalmente as mais internas e mais velhas. Os sintomas começam na lâmina da folha com manchas angulares, translúcidas, que depois evoluem para uma coloração pardacenta e seca, rodeadas por um halo amarelo (Figura 14). Se nessa fase houver umidade superior a 80%, as lesões crescem, se juntam e formam grandes áreas necrosadas com bordos de aspecto aquoso. A forma sistêmica ocorre inicialmente junto às nervuras foliares, onde a bactéria, penetrando por ferimentos, causa áreas úmidas no limbo foliar (Figura 15), que evolui para o pecíolo, atingindo os vasos dos caules mais finos. Esse quadro provoca intensa desfolha, seca de ponteiros e, conseqüentemente, a morte prematura das plantas. Nos frutos, as manchas são grandes, bem delimitadas, inicialmente esverdeadas e oleosas, que se juntam, ocasionando grandes áreas lesionadas (Figura 16). Essas manchas são superficiais. Entretanto, em condições favoráveis, o patógeno pode penetrar a polpa, contaminando as sementes e promovendo a sua fermentação, semelhantemente ao que ocorre com a antracnose. Uma maneira de distinguir um sintoma do outro é que no caso da antracnose, no centro da lesão, podem ser vistos pequenos pontos pretos que são sinais do fungo.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 14.** Sintomas da bacteriose com infecção localizada em folhas maduras.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 15.** Sintoma de bacteriose com infecção sistêmica em folhas novas.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 16.** Sintomas de bacteriose em frutos de maracujazeiro.

Recomendam-se as seguintes medidas de manejo: instalar novos plantios em locais onde a doença não tenha ocorrido anteriormente; não instalar novos plantios próximos a pomares contaminados, pois existe a possibilidade da disseminação da bactéria por insetos; utilizar apenas sementes sadias, de procedência conhecida; realizar tratamento das sementes com água quente (termoterapia) a 50 °C, durante 30-60 minutos, quando não se conhecer a origem das mesmas; realizar adubações equilibradas, evitando-se o excesso de nitrogênio, que estimula a emissão de novas brotações e retarda a sua maturação, tornando-as mais suscetíveis; utilizar mudas e sementes sadias; implantar barreiras quebra-vento; evitar o

trânsito no pomar logo pela manhã; realizar desinfestação de implementos, canivetes, tesouras de poda; higienizar as mãos com soluções alcoólicas.

Um controle químico sugerido é a utilização de produtos à base de cobre, aplicados no início do aparecimento dos sintomas e em horários não muito quentes do dia. As aplicações podem ser alternadas com produtos bactericidas registrados para a doença e para o maracujazeiro.

## Murcha bacteriana

A murcha bacteriana é uma doença causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, que foi detectada inicialmente no Estado do Pará, em plantas de maracujá-amarelo. Oficialmente, no Brasil, além do Pará, a murcha bacteriana, teve a sua ocorrência relatada na Bahia e no Rio de Janeiro.

A bactéria pode sobreviver como saprófita no solo e em restos de cultura. Ela é dispersa pela movimentação do solo e também pelo escoamento e/ou respingos de água. A penetração no hospedeiro ocorre por ferimentos, que podem ser as injúrias mecânicas causadas por tratos culturais, nematoides ou mesmo as rachaduras nos pontos de surgimento de raízes secundárias. Após a penetração, a bactéria coloniza os tecidos da planta causando entupimento dos vasos de condução da seiva. Impedida de translocar a água e os nutrientes absorvidos, a planta murcha e morre.

Altas temperaturas e umidade do solo elevadas são condições que favorecem não só a sobrevivência e a disseminação de *R. solanacearum*, mas também a incidência da murcha. Assim, irrigação frequente e excessiva, solos mal drenados e camadas de impedimento no solo agravam o problema.

Ainda não existem variedades resistentes, nem agroquímicos eficientes ou registrados para a doença. Assim, as medidas culturais devem ser priorizadas: Para evitar a entrada da doença em áreas livres, devem-se utilizar sementes e mudas sadias, com plantio fora da época de umidade e temperatura elevadas; evitar o plantio em áreas anteriormente ocupadas com solanáceas e em locais com histórico da doença em qualquer cultura. Uma vez a doença instalada, deve-se diminuir ao máximo o trânsito nas áreas foco; não utilizar práticas que causem ferimentos na planta; evitar áreas que recebam água escoada de locais com ocorrência da doença. O plantio deve ser realizado em solos bem drenados e a irrigação deve ser limitada ao mínimo necessário. Caso o plantio seja inevitável em áreas com histórico da doença, realizar antes da instalação do pomar, rotação de cultura com gramíneas para reduzir o potencial de inóculo da bactéria. O controle químico não tem se mostrado eficiente e não existem produtos registrados para a doença.

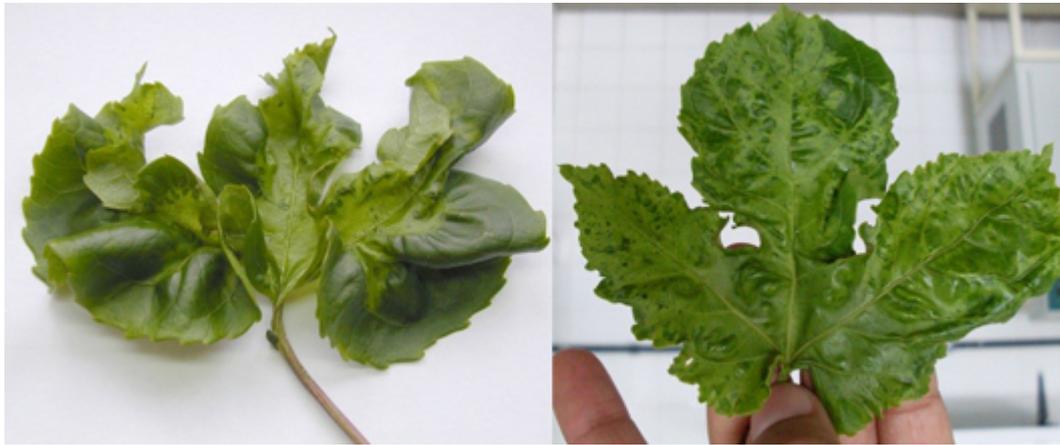
**Autores deste tópico:** Hermes Peixoto Santos Filho,  
Fernando Haddad

## Vírus e fitoplasmas

### Endurecimento dos frutos

O endurecimento dos frutos é uma das mais importantes doenças do maracujazeiro, podendo atingir mais de 70% das plantas em pomares afetados. A doença encontra-se presente nas principais regiões produtoras do país. Plantas infectadas apresentam mosaico nas folhas, que pode evoluir para bolhosidades e deformações (Figura 1). Os frutos podem apresentar-se deformados, pequenos e duros. Na parte interna da casca, podem ser observadas bolsas de goma (Figura 2).

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 1.** Sintomas de deformação foliar, mosaico e bolhosidade em folhas do maracujá amarelo infectadas pelo vírus do endurecimento dos frutos.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 2.** Sintomas do vírus do endurecimento dos frutos em maracujá amarelo.

No Brasil, o endurecimento do fruto do maracujazeiro vem sendo relacionado à infecção com duas espécies de vírus: o *Passion fruit woodiness virus* (PWV) e o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV). O PWV e o CABMV são espécies do gênero *Potyvirus* transmitidos por pulgões e mecanicamente. Nas condições do Estado da Bahia, infectam espécies de maracujazeiro e de Fabaceae.

## Definhamento precoce e pinta-verde-do-maracujá

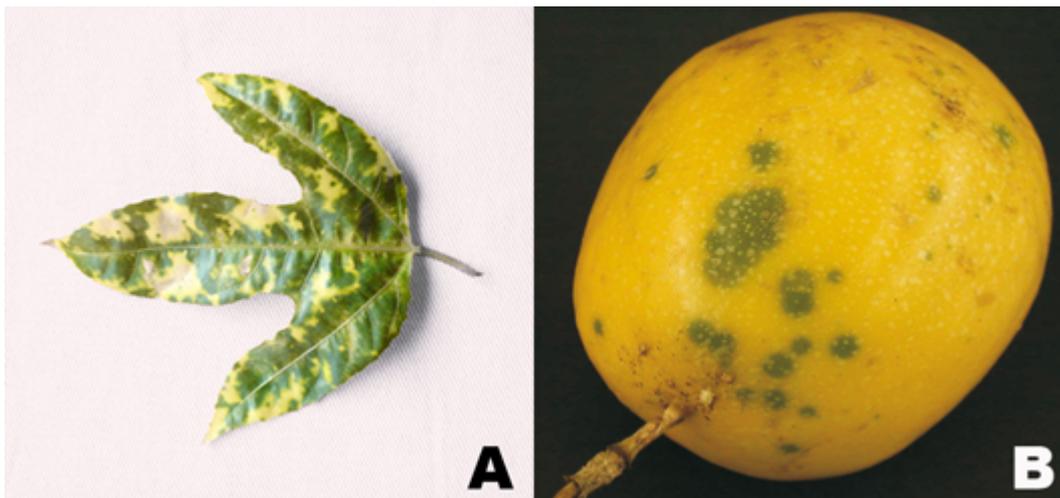
O definhamento precoce foi detectado em 1994 em maracujazeiros na Bahia. Plantas afetadas exibem um grande número de lesões necróticas nos caules e ramos, que secam totalmente, causando a morte da planta (Figura 3). No início do ataque, as folhas apresentam áreas com coloração verde-clara e verde-escura, e os frutos maduros exibem manchas circulares verdes (Figura 4).

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho.



**Figura 3.** Aspecto geral da pinta verde em plantas de maracujazeiro afetadas.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 4.** Sintomas da pinta verde do maracujazeiro em folhas (A) e frutos (B) de maracujá amarelo.

Posteriormente, em São Paulo, foram observadas plantas com sintomas parecidos com os do definhamento, mas que exibiam manchas circulares verdes nos frutos e folhas, sendo esta doença chamada de pinta-verde-do-maracujazeiro. Pesquisas mostraram que a pinta-verde e o definhamento são causados pelo *Passion fruit green spot virus* (PFGSV), que é transmitido por espécies de ácaro do gênero *Brevipalpus*.

## Mosaico-do-pepino

É uma doença causada pelo *Cucumber mosaic virus* (CMV). Esta virose, normalmente, não apresenta alta incidência em plantios comerciais. Porém, em situações especiais, podem ocorrer altos níveis de infecção. Nas folhas, ocorrem sintomas de mosaico (manchas verdes de diferentes tonalidades), anéis e semianéis de coloração amarela intensa, às vezes coalescidos, ocupando boa parte do limbo (Figura 5). Também podem ocorrer pontuações cloróticas nas regiões das nervuras, induzindo leve deformação nas folhas, e os frutos tornam-se pequenos, endurecidos e deformados. No Brasil, em plantas de maracujá-amarelo, o CMV só é encontrado nas partes da planta que possuem sintomas. Durante o cultivo, os sintomas do CMV

podem desaparecer. Geralmente, a infecção se restringe às ramas afetadas. Além da Bahia, o vírus também já foi observado no Ceará, Paraná, São Paulo e Sergipe.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 5.** Sintomas de anéis e semi-anéis de coloração amarelo em folhas de maracujazeiro afetados pelo CMV.

O vírus é transmitido por pulgões, mas, no Brasil, não se sabe as espécies que o disseminam em maracujá. De igual modo, pouco se sabe sobre os danos à cultura do maracujá quando em infecções mistas com outros vírus.

## Begomovírus

A infecção com Begomovírus foi descrita em 2002 nos municípios de Livramento de Nossa Senhora e Bom Jesus da Lapa, no Estado da Bahia, em associação com o vírus do endurecimento dos frutos do

maracujazeiro.

O vírus causa sintomas de mosaico amarelo, intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar (Figura 6) e redução no desenvolvimento vegetativo. A transmissão do vírus parece estar associada a altas populações de mosca-branca (*Bemisia tabaci*), ainda que o Biotipo B desta espécie não foi capaz de transmitir o vírus experimentalmente. Este vírus foi tentativamente denominado de vírus do mosaico da redução foliar do maracujá (Passion flower little leaf mosaic virus, PLLMV). Mais recentemente, foram observados Begomovírus em maracujazeiros plantados nos municípios de São Fidélis e Cachoeiras de Macacu, no Rio de Janeiro, como também em Alagoas.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa.



**Figura 6.** Sintomas de mosaico amarelo, com intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar causados por Begomovirus em maracujá amarelo.

## Mosaico-amarelo

O mosaico-amarelo do maracujazeiro é causado por um *Tymovirus*, denominado de vírus-do-mosaico-amarelo-do-maracujazeiro (*Passionfruit yellow mosaic virus*, PYMV). O mosaico amarelo foi observado nos estados do Rio de Janeiro e Pernambuco. Não existe relato de sua ocorrência no Estado da Bahia.

Plantas infectadas apresentam mosaico amarelo brilhante associado ao clareamento das nervuras foliares e menor produtividade. O vírus é transmitido pelo besouro *Diabrotica speciosa* Kirk e mecanicamente por meio de instrumentos de corte.

## Vírus-do-maracujá-roxo

Essa doença foi detectada em São Paulo em plantas de maracujá-roxo, que apresentavam mosaico, clareamento das nervuras e faixas cloróticas nas folhas, além de deformações e endurecimento nos frutos. Isolou-se destas plantas o *Purple granadilla mosaic virus* (PGMV); porém, ainda não foi devidamente caracterizado. Entretanto, sabe-se que este patógeno infecta a planta de maracujá-amarelo.

O vírus-do-maracujá-roxo apresenta um círculo de hospedeiros restritos a algumas espécies de passifloráceas e pode ser transmitido mecanicamente ou pelo besouro *D. speciosa* Kirk.

## Enfezamento

O vírus-do-enfezamento, causado por um Rhabdovirus (*Passiflora vein clearing virus*) está distribuído em vários estados produtores, causando em plantas infectadas o encurtamento dos internódios, folhas pequenas e coriáceas, lignificação dos ramos e frutos deformados. Esse vírus não é transmitido mecanicamente e tão pouco por pulgões. Infecções conjuntas entre Rhabdovirus, o PWV e fitoplasma podem ocorrer.

## Superbrotamento

O superbrotamento do maracujazeiro é causado por fitoplasmas. Estes patógenos causam doenças conhecidas como amarelo em diferentes culturas, sendo transmitidos por diferentes espécies de cigarrinhas. O fitoplasma do maracujazeiro ainda não foi caracterizado.

O superbrotamento está descrito somente no Brasil. A presença do patógeno foi confirmada somente na Bahia, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe.

A transmissão do superbrotamento do maracujá parece estar associada a cigarrinhas, principalmente aquelas pertencentes ao gênero *Empoasca*. Também é transmitido por enxertia. Outros possíveis hospedeiros deste patógeno são o melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e o chuchuzeiro (*S. edulis* L.).

Plantas infectadas apresentam-se cloróticas, com engrossamento das nervuras, folhas menores, internódios curtos, ramos retos (superbrotamento), flores com cálice hipertrofiado, que abortam e caem. Os frutos formados partem e caem antes do seu amadurecimento. Plantas afetadas têm a produção reduzida e vida útil inferior a 30 meses.

Mesmo sendo de ocorrência esporádica, as perdas podem ser relevantes, como já foi observado em plantios do Paraná e Pernambuco.

## Manejo de doenças causadas por vírus e fitoplasmas

As seguintes medidas são recomendadas para o manejo de viroses e fitoplasmas em maracujazeiro:

- Utilizar sementes e mudas saudáveis e certificadas ou produzir as mudas em telado antiafídico ou região de não ocorrência das doenças.
- Eliminar pomares abandonados ou improdutivos, para que não sirvam de fonte de vírus.
- Instalar os pomares novos distantes de locais onde ocorrem as doenças.
- Eliminar periodicamente as plantas doentes, principalmente nos três meses após o transplante.
- Evitar o plantio próximo a culturas de hortaliças e leguminosas.
- Eliminar do pomar as plantas espontâneas, que são hospedeiras alternativas para os vírus do maracujá, no intervalo dos plantios.
- Lavar as ferramentas de corte utilizadas nos pomares com detergente ou água sanitária, antes que essas sejam empregadas em uma nova planta.
- Realizar a poda dos ramos afetados com CMV e superbrotamento.
- Realizar o controle químico de ácaros no pomar, em plantios convencionais, quando ocorrer a pinta-verde.

**Autores deste tópico:** Cristiane de Jesus Barbosa

## Uso de agrotóxicos

## Normas gerais para o uso de agrotóxicos

Agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Lei Federal 7.802 de 11.07.89).

Os agrotóxicos são importantes para o cultivo do maracujazeiro, apesar de poucos produtos registrados; todavia, exigem precaução no seu uso, visando à proteção dos operários que os manipulam e aplicam, dos consumidores de maracujá, dos animais de criação, de abelhas, peixes, de organismos predadores e parasitoides, enfim, do meio ambiente. Diante disso, é fundamental que se conheçam aspectos fundamentais para a segurança na utilização dos agrotóxicos.

## Toxicidade dos agrotóxicos

A toxicidade da maioria dos agrotóxicos é expressa em termos do valor da Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo, necessários para matar 50% de ratos e outros animais-testes.

Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do DL50, inerente a cada um deles, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação toxicológica dos agrotóxicos em função do DL50.

Classe toxicológica	Descrição	Faixa indicativa de cor
I	Extremamente tóxicos (DL <sub>50</sub> < 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Muito tóxicos (DL <sub>50</sub> – 50 a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
III	Moderadamente tóxicos (DL <sub>50</sub> – 500 a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxicos (DL <sub>50</sub> > 5.000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

## Diferença entre pulverização e aplicação

**Pulverização:** processo físico-mecânico de transformação de uma substância líquida em partículas ou gotas.

**Aplicação:** deposição de gotas sobre um alvo desejado, com tamanho e densidade adequados ao objetivo proposto.

## Diferença entre regular e calibrar o equipamento

**Regular:** ajustar os componentes da máquina às características da cultura e produtos a serem utilizados. Ex.: ajuste da velocidade, tipos de pontas, espaçamento entre bicos, altura da barra etc.

**Calibrar:** verificar a vazão das pontas, determinar o volume de aplicação e a quantidade de produto a ser colocada no tanque.

**Observação:** é muito comum os aplicadores ignorarem a regulagem e realizarem apenas a calibração, o que pode provocar perdas significativas de tempo e de produto.

## Equipamentos de proteção individual – EPIs

Os EPIs mais comumente utilizados são: máscaras protetoras, óculos, luvas impermeáveis, chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e avental impermeável. Os EPIs a serem utilizados são indicados via receituário agrônômico e nos rótulos dos produtos.

## Recomendações relativas aos EPIs

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado.
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para agrotóxicos e têm data de validade.
- As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos.
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso de respiradores.
- A lavagem deve ser feita usando luvas e separada das roupas da família.
- Devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros e longe de produtos químicos.

## Transporte dos agrotóxicos

O transporte de agrotóxicos pode ser perigoso, principalmente quando as embalagens são frágeis, devendo-se tomar as seguintes precauções:

- Nunca transportar agrotóxicos junto com alimentos, rações, medicamentos etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos.
- Embalagens contendo agrotóxicos e que sejam suscetíveis a ruptura deverão ser protegidas durante seu transporte usando materiais adequados.
- Verificar se as tampas estão bem ajustadas.
- Impedir a deterioração das embalagens e das etiquetas.
- Evitar que o veículo de transporte tenha pregos ou parafusos sobressalentes dentro do espaço onde devem ser colocadas as embalagens.
- Não levar produtos perigosos dentro da cabine ou mesmo na carroceria se nela viajarem pessoas ou animais.
- Não estacionar o veículo junto às casas ou locais de aglomeração de pessoas ou de animais.
- Em dias de chuva, sempre cobrir as embalagens com lona impermeável se a carroceria for aberta.

## Armazenamento dos agrotóxicos

Um fator importante na armazenagem é a temperatura no interior do depósito. As temperaturas mais altas podem provocar o aumento da pressão interna nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a abertura da mesma. Pode ocorrer ainda a liberação de gases tóxicos, principalmente daquelas embalagens que não foram totalmente esvaziadas, ou que foram contaminadas externamente por escorrimentos durante o uso. Estes vapores ou gases podem colocar em risco a vida de pessoas ou animais da redondeza.

## Recomendações gerais

Os agrotóxicos devem ser armazenados em local próprio, devidamente identificados. Use uma placa com os dizeres: "CUIDADO, VENENO!".

- O local deve ser trancado, para impedir o acesso de crianças, pessoas não autorizadas e animais.
- Armazenar em local coberto de maneira a proteger os produtos contra as intempéries.
- A construção do depósito deve ser de alvenaria, não inflamável.
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso e fácil de limpar.
- Não deve haver infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado.
- Funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados, devem receber equipamento individual de proteção (EPI) e ser periodicamente submetidos a exames médicos.
- Junto a cada depósito deve haver chuveiros e torneira, para higiene dos trabalhadores.
- Um "chuveirinho" voltado para cima, para a lavagem de olhos, é recomendável.
- As pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o chão, nem encostadas na parede.
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas.
- Deve estar situado o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consuma alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.
- Os tambores ou embalagens, de forma semelhante, não devem ser colocados verticalmente sobre os outros que se encontram horizontalmente ou vice-versa.
- Deve haver sempre disponibilidade de embalagens vazias, como tambores, para o recolhimento de produtos vazados.
- Deve haver sempre um adsorvente como areia, terra, pó de serragem ou calcário para adsorção de líquidos vazados.
- Deve haver um estoque de sacos plásticos, para envolver adequadamente embalagens rompidas.
- Nos grandes depósitos, é interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós-vazados.
- Se ocorrer um acidente que provoque vazamentos, tomar medidas para que os produtos vazados não alcancem fontes de água, não atinjam culturas, e que sejam contidos no menor espaço possível. Recolher os produtos vazados em recipientes adequados. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar as autoridades, bem como alertar moradores vizinhos ao local.

## Pequenos depósitos

- Não guardar agrotóxicos ou medicamentos veterinários dentro de residências ou de alojamento de pessoal.
- Não armazenar agrotóxicos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos, rações ou produtos colhidos.
- Se agrotóxicos forem guardados num galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida trancada.
- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso em curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente. Deve permanecer visível o rótulo do produto.

- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

## Receituário agrônomo

Somente os engenheiros agrônomos e florestais, nas respectivas áreas de competência, estão autorizados a emitir a receita. Os técnicos agrícolas podem assumir a responsabilidade técnica de aplicação, desde que o façam sob a supervisão de um engenheiro agrônomo ou florestal (Resolução CONFEA Nº 344 de 27/07/90).

Para a elaboração de uma receita é imprescindível que o técnico vá ao local com problema, para ver, avaliar, medir os fatores ambientais, bem como suas implicações na ocorrência do problema fitossanitário e na adoção de prescrições técnicas.

As receitas só podem ser emitidas para os agrotóxicos registrados na Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que poderá dirimir qualquer dúvida que surja em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto.

## Aquisição dos agrotóxicos

- Procurar orientação técnica com o engenheiro agrônomo ou florestal.
- Solicitar o receituário agrônomo, seguindo-o atentamente.
- Adquirir o produto em lojas cadastradas e de confiança.
- Verificar se é o produto recomendado (nome comercial, ingrediente ativo e concentração).
- Observar a qualidade da embalagem, lacre, rótulo e bula.
- Verificar a especificação do prazo de validade, número de lote e data de fabricação.
- Exigir a nota fiscal de consumidor especificada.

## Cuidados no manuseio dos agrotóxicos

O preparo da calda é uma das operações mais perigosas para o homem e o meio ambiente, pois o produto é manuseado em altas concentrações. Normalmente, esta operação é feita próximo a fontes de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc. Geralmente, ocorrem escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, promovendo desta forma a contaminação de organismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência.

O uso incorreto dos agrotóxicos pode comprometer a qualidade das águas, afetando organismos aquáticos e a água para consumo humano. A lixiviação pode transportar as substâncias para as águas subterrâneas, e o escoamento superficial e a deriva podem carregá-las para águas superficiais. Estes mecanismos são conhecidos como contaminação difusa. No entanto, a contaminação de águas pode ocorrer também por mecanismos pontuais, que são resultados de práticas inapropriadas como, por exemplo, o descarte inadequado de embalagens vazias, onde o arraste de resíduos para a água ocorre por meio das águas de chuva e de irrigação, ou acidentes.

## Cuidados antes das aplicações

- Siga sempre orientação de um técnico para programar os tratamentos fitossanitários.
- Leia atentamente as instruções constantes do rótulo do produto e siga-as corretamente. O rótulo das embalagens deve conter as seguintes informações:

- dosagem a ser aplicada;
  - número e intervalo entre aplicações;
  - período de carência;
  - culturas, pragas e patógenos indicados;
  - DL50;
  - classe toxicológica;
  - efeitos colaterais no homem, animal, planta e meio ambiente;
  - recomendações gerais em caso de envenenamento;
  - persistência (tempo envolvido na degradação do produto);
  - modo de ação do produto;
  - formulação;
  - compatibilidade com outros produtos químicos e nutrientes;
  - precauções.
- Inspeção sempre o plantio.
  - Abra as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.
  - Mantenha o rosto afastado e evite respirar o agrotóxico, manipulando o produto de preferência ao ar livre ou em ambiente ventilado.
  - Evitar o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais aos locais de manipulação dos agrotóxicos.
  - Não permita que pessoas fracas, idosas, gestantes, menores de idade e doentes, apliquem agrotóxicos. As pessoas em condições de aplicarem agrotóxicos devem ter boa saúde, serem ajuizadas e competentes.
  - Estar sempre acompanhado quando estiver usando agrotóxicos muito fortes.
  - Verifique se o equipamento está em boas condições.
  - Use equipamentos sem vazamento e bem calibrados, com bicos desentupidos e filtros limpos.
  - Use vestuários EPIs durante a manipulação e aplicação de agrotóxicos. Após a operação, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.

## Cuidados durante as aplicações

O uso incorreto dos agrotóxicos pode afetar a fauna e a flora localizadas em áreas adjacentes às propriedades agrícolas. Deve-se tomar especial atenção para evitar a deriva desses produtos para fora da área tratada, pois podem atingir outras culturas, matas e demais agrupamentos não alvo. Dentre os organismos não alvo, temos que ter especial cuidado com os polinizadores.

## Boas Práticas de Aplicação

1. Evite ou minimize a deriva de produtos.
2. Siga as instruções e recomendações da bula de cada produto a respeito deste tema.
3. Observe a instrução com relação ao estabelecimento de áreas não tratadas (do inglês buffer strips ou no-spray zones) entre as áreas tratadas e corpos d'água, habitats ou coleções/agrupamentos de animais.
4. Verifique a previsão do tempo antes de cada aplicação e esteja atento à mudança das condições meteorológicas durante a aplicação.

**As condições meteorológicas preferenciais para aplicação de produtos incluem:**

- Velocidade do vento calmo: entre 3 km/h a 20 km/h;
  - Temperatura atmosférica: abaixo de 30 °C;
  - Umidade relativa do ar: acima de 50%;
  - Direção do vento: longe de culturas adjacentes ou zonas sensíveis.
6. Realize a disposição correta de embalagens vazias de produtos e a lavagem correta dos equipamentos de aplicação.
  7. Na semeadura de sementes tratadas com produtos fitossanitários, utilizando semeadoras com sistema pneumático de distribuição de sementes, tomar medidas que reduzam a possibilidade de geração de poeiras.
  8. Assegure-se que os produtos fitossanitários sejam armazenados adequadamente.

## Outras recomendações

- Não pulverizar árvores estando embaixo delas.
- Evitar a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações etc.
- Não aplicar agrotóxicos em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.
- Não aplicar agrotóxicos nas proximidades de fontes de água.
- Não fumar, não beber e não comer durante a operação sem antes lavar as mãos e o rosto com água e sabão.
- Não usar a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.
- Não aplicar agrotóxicos quando houver ventos fortes, aproveite as horas mais frescas do dia.
- Não fazer aplicações contra o sentido do vento.
- Não permitir que pessoas estranhas ao serviço fiquem no local de trabalho durante as aplicações.
- Evitar que os operários, durante a operação, trabalhem próximo uns dos outros.

## Cuidados após as aplicações

- As sobras de produtos devem ser guardadas na embalagem original, bem fechadas.
- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações e medicamentos.
- Não enterre as embalagens ou restos de produto.
- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.
- Respeite o período de carência.
- Não lave equipamentos de aplicações em rios, riachos, lagos e outras fontes de água.
- Evite o escoamento da água de lavagem do equipamento de aplicações ou das áreas aplicadas para locais que possam ser utilizados pelos homens e animais.
- Ao terminar o trabalho, tome banho com bastante água fria e sabão. A roupa de serviço deve ser trocada e lavada diariamente.

## Descarte das embalagens vazias

As embalagens de agrotóxicos são classificadas em dois grandes grupos: laváveis e não laváveis. As embalagens laváveis são rígidas (plásticas, metálicas ou de vidro) e servem para acondicionar

formulações líquidas para serem diluídas em água.

Entre as embalagens rígidas, as plásticas predominam. As metálicas, geralmente representadas pelos baldes de folha de aço, representam apenas 10% de todo o volume de embalagens de agrotóxicos no Brasil.

As embalagens não laváveis são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização, além de todas as embalagens flexíveis e as embalagens secundárias. Estão nesse grupo sacos de plástico, de papel, metalizados, mistos ou feitos com outro material flexível; embalagens de produtos para tratamento de sementes; caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e, ainda, embalagens termo moldáveis que acondicionam embalagens primárias e não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos.

É importante lembrar que 95% das embalagens vazias de agrotóxicos colocadas no mercado são as do tipo lavável e podem ser recicladas, desde que corretamente limpas no momento de uso do produto no campo. Os 5% restantes são representados pelas embalagens não laváveis. As embalagens contaminadas por não terem sido lavadas adequadamente também são incineradas.

## Lavagem e destinação dos resíduos

A legislação brasileira determina que todas as embalagens rígidas de agrotóxicos devem ser submetidas a um processo de lavagem. Essa prática reduz os resquícios do produto na embalagem, impedindo que esses resíduos sequem e, assim, contaminem a própria embalagem. Além disso, os procedimentos de lavagem, quando realizadas durante a preparação da calda, garantem a utilização de todo o produto, evitando tanto o desperdício como a contaminação do meio ambiente.

Portanto, a lavagem é indispensável para a segurança do processo de destinação final das embalagens de agrotóxicos, sobretudo quando seguem para reciclagem. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) dispõe de uma norma específica (NBR 13968) sobre embalagens rígidas vazias de agrotóxicos, que estabelece os procedimentos adequados para sua lavagem: a chamada tríplice lavagem e a lavagem sob pressão.

(<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/manejo-das-embalagens-vazias-no-campo>).

## Unidades de recebimento

O Sistema Campo Limpo reúne mais de 400 unidades de recebimento, entre centrais e postos, distribuídas em 25 estados e no Distrito Federal. Essas unidades são geridas por associações e cooperativas, na maioria dos casos com apoio do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). As unidades de recebimento devem ser ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens e são classificadas como postos ou centrais conforme o porte e o tipo de serviço efetuado.

## Postos de recebimento

De acordo com a Resolução 334 do CONAMA, os postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devem ser licenciados ambientalmente e ter, no mínimo, 80 m<sup>2</sup> de área construída. São geridos por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa e realizam os seguintes serviços:

- recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
- inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores;
- encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

## Centrais de recebimento

Da mesma forma como acontece com os postos, as centrais de recebimento também atendem às determinações do CONAMA quanto ao licenciamento ambiental. Porém, devem ter no mínimo 160 m<sup>2</sup> de área construída. Diferenciam-se também por serem geridas por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa, mas com o gerenciamento do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). As centrais realizam os seguintes serviços:

- recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, dos postos e dos estabelecimentos comerciais licenciados);
- inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, metálica, papelão);
- compactação das embalagens por tipo de material;
- emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

(<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/destinacao-das-embalagens/unidades-de-recebimento>).

O destino das embalagens vazias é atualmente regulamentado por lei e de responsabilidade do fabricante do produto, que periodicamente deve recolhê-las. Há, no entanto, regras a serem obedecidas para a destinação final das embalagens, especialmente aquelas que acondicionam produtos líquidos. Estas embalagens devem ser TRÍPLICE LAVADAS ou LAVADAS SOB PRESSÃO durante o preparo da calda, para remoção dos resíduos internos. A calda resultante desta lavagem deve ser utilizada no tanque de pulverização. Esta simples operação é capaz de remover 99,99% do produto, possibilitando que as embalagens fiquem com menos de 100 ppm (partes por milhão) de resíduo. Este procedimento é econômico, pois permite o total aproveitamento do produto, além de evitar contaminações das pessoas e do meio ambiente.

### Como fazer a tríplice lavagem:

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
- Adicione água limpa à embalagem até um quarto de seu volume.
- Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos.
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador.
- Faça esta operação três vezes.
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

### Como fazer a lavagem sob pressão:

- Este procedimento só pode ser realizado em pulverizadores preparados para esta finalidade.
- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador.
- Direcione o jato d`água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos.
- A calda da lavagem deverá ser drenada para o interior do tanque pulverizador.

A operação de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão deve ser realizada na ocasião do preparo da calda para evitar que o produto resseque no interior da embalagem.

O que fazer após a lavagem das embalagens?

- Após a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, coloque a tampa na embalagem.

- Perfure o fundo da embalagem para evitar a reutilização.
- Mantenha o rótulo para facilitar a identificação.

Nas regiões que já estão participando do Programa Nacional de Destinação Final Adequada, as embalagens tríplice lavadas ou lavadas sob pressão devem ser armazenadas em local apropriado para posteriormente serem encaminhadas para um posto ou central de recebimento de embalagens. Somente os postos ou centrais de recebimento de embalagens com licença de operação pelo Órgão Estadual competente é que podem receber embalagens vazias para reciclagem controlada ou coprocessamento em fornos de cimento. Informe-se sobre as Centrais e Postos de recebimento de embalagem que estão em operação.

**IMPORTANTE:** As Centrais ou Postos de Recebimentos só estão autorizados a receber embalagens de plástico, vidro e metal que tenham sido corretamente lavadas ou embalagens não contaminadas, como as caixas de papelão.

## Causas de fracassos no controle fitossanitário

- Aplicação de agrotóxicos deteriorados. O agrotóxico pode deteriorar-se pelas condições de armazenagem e preparo.
- Uso de máquinas e técnicas de aplicação inadequadas.
- Não observância dos programas de tratamento, tanto no que diz respeito à época, ao intervalo, como ao número de aplicações.
- Escolha errônea dos agrotóxicos.
- Início do tratamento depois que grande parte da produção já está seriamente comprometida.
- Confiança excessiva nos métodos de controle químico.

## Manutenção e lavagem dos pulverizadores

A manutenção e limpeza dos aparelhos que aplicam agrotóxicos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- colocar os EPIs recomendados;
- após o uso, certificar-se de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado;
- junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes;
- repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes;
- desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água;
- limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados;
- certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio;
- verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.;
- verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, nos registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso;
- destravar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina;
- no preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia;

- regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial;
- trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.

**Autores deste tópico:** Zilton Jose Maciel Cordeiro,  
Claudio Luiz Leone Azevedo

## Colheita

O período de colheita do maracujazeiro varia de 6 a 9 meses após o plantio definitivo no primeiro ano, dependendo da região e das condições climáticas. Plantios efetuados nos meses mais próximos do verão permitem início de colheita mais precoce (seis meses), ao passo que plantios nos meses mais frios resultam em colheita mais tardia. A longevidade do pomar tem sido maior em condições de altitude mais elevada e clima mais ameno. Por outro lado, menor longevidade tem ocorrido em condições de clima quente em decorrência da maior incidência de pragas e doenças.

A colheita é uma operação que exige bom entendimento por parte do produtor no que diz respeito ao destino da produção. Quando o objetivo é a indústria de processamento para suco, as frutas devem estar completamente maduras, ocasião em que apresentam maior teor de sólidos solúveis e rendimento em suco, ou seja, as frutas devem ser colhidas no chão (Figura 1A). Quando o destino é o mercado de frutas *in natura*, deve-se colher as frutas ainda nos ramos (Figura 1B) com aproximadamente 30% de coloração amarela da casca e com o pedúnculo, pois a maturidade fisiológica já foi atingida. Acondicioná-las em contentores plásticos e mantê-las à sombra até o transporte para o procedimento de embalagem em caixas para comercialização forrada com papel para que a perda de água seja reduzida.

Fotos: Raul Castro Carriello Rosa.



**Figura 1.** Colheita dos frutos do maracujazeiro: Indústria (A) e *in natura* (B).

A qualidade da fruta que chega ao mercado e na indústria depende muito do procedimento adequado no campo. Um exemplo é a colheita de frutas com ocorrência de orvalho, o que vai acarretar manchas no fruto em pós-colheita. Por outro lado, frutas colhidas no período do dia referente às maiores temperaturas e baixa umidade tendem a murchar mais rápido, e tais fatores acarretam em diminuição do preço, ou até mesmo devolução por parte do comprador quando o destino é a comercialização de frutas *in natura*.

No caso da indústria, os maiores problemas ocorrem com a colheita de frutas que ainda não atingiram a maturidade fisiológica (frutas verdes). Este fato é bastante comum nos períodos de excesso de oferta e diminuição do preço da fruta, pois quando o mercado sinaliza a baixa de preço, o produtor antecipa a colheita na planta na tentativa de evitar a comercialização futura a um menor valor e também a obtenção de uma maior massa da fruta comercializada, haja vista que frutas verdes são mais pesadas. Esses fatores devem ser considerados, pois a cadeia produtiva do maracujazeiro é altamente dependente da indústria, principalmente nos períodos de excesso de oferta, e quando a fruta chega à indústria para processamento, com teor de sólidos solúveis abaixo de 11°brix e com baixo rendimento em suco, é inapropriada para industrialização. Neste caso específico, todos perdem, o produtor pelo menor preço recebido pelas frutas inapropriadas para processamento e a indústria em função da redução da qualidade do suco.

A colheita se realiza em intervalos semanais nos meses frios e períodos em que a queima solar não é significativa quando o destino é a indústria, e duas ou três vezes por semana quando o destino é o mercado *in natura* ou também para a indústria no período de alta radiação solar, em que a queima passa a ser um potencial dano abiótico causador de perdas.

Após a colheita, os frutos perdem peso rapidamente, devendo ser comercializados ou armazenados imediatamente.

## Rendimento

O rendimento da cultura depende de fatores como clima, solo, espaçamento, tratos culturais, adubação e controle fitossanitário. Um fator determinante no rendimento é a incidência de chuva, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, na ocasião das principais floradas, o que pode acarretar grandes perdas devido ao elevado índice de queda da flor ou do botão floral.

Com os avanços dos problemas fitossanitários, especialmente das viroses, o período de colheita, ou seja, a vida produtiva do pomar vem diminuindo bastante, o que resulta em decréscimos do rendimento da cultura em função do menor ciclo produtivo.

Pode-se estimar, em plantios bem conduzidos, uma produção de até 45 t de frutas/ha/ano; contudo, observações de campo tendem a confirmar os dados de produtividade média no Estado da Bahia inferior a 15 t frutas/ha. As condições de clima quente resultam em cultivo praticamente anual, sendo seis meses de formação dos pomares e apenas seis meses de produção devido aos problemas fitossanitários.

**Autores deste tópico:**Raul Castro Carriello Rosa

## Mercado e comercialização

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá, seguido por Peru, Equador e Colômbia. A região Nordeste responde por cerca de 73% da produção nacional (Sudeste e Norte participam, cada, com aproximadamente 15% e 6% respectivamente). A Bahia é o maior estado produtor, com produção em 2012 acima de 320 mil toneladas; o Ceará vem em segundo, com aproximadamente 180 mil toneladas.

O maracujá é utilizado principalmente para o consumo "fresco" e na fabricação de sucos. Os principais países exportadores do fruto *in natura* são Quênia, Zimbábue e Colômbia, enquanto o produto processado – em geral em forma de suco – procede do Brasil, Peru e Equador, cujo principal mercado é o europeu. No entanto, os EUA, o Mercosul e a Ásia apresentam potencial de crescimento como mercados consumidores do produto brasileiro.

No Brasil, os maiores mercados consumidores, principalmente do suco integral de maracujá, são os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. Os frutos podem ainda ser processados como polpa, geleia e néctar, mas esse mercado ainda não é significativo quando comparado ao de suco.

O fruto "fresco" tem sido vendido nas feiras livres, Centrais de Abastecimento (Ceasas) e supermercados. Tem-se observado, nos últimos anos, o incremento da participação dos supermercados na comercialização do maracujá. Para mercados mais exigentes, os frutos são classificados e embalados de acordo com os padrões estabelecidos pelo programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros.

A classificação deve ser feita para separar o fruto por cor, tamanho, formato e qualidade.

Quanto à embalagem, esta deve ser paletizável e pode ser descartável ou retornável. A embalagem descartável deve ser reciclável ou de incinerabilidade limpa. A embalagem retornável deve permitir a higienização.

Esse segmento é o mais atrativo para os produtores, uma vez que os preços alcançados têm sido compensadores, mesmo ocorrendo variações ao longo do ano. Para as indústrias de suco, os frutos

devem ser comercializados em sacos de aniagem ou a granel e sua cotação ainda é fixada por peso, independentemente do aspecto da fruta e da qualidade do suco.

**Autores deste tópico:**Aurea Fabiana A de Albuquerque

## Coeficientes técnicos

A Tabela 1 apresenta as quantidades de mão de obra (dia/homem), horas de trabalho de máquina (hora de trator) e quantidade de insumos necessários para implantação e manutenção de 1 (um) hectare de maracujá por um período de dois anos. Com base nesses dados, cada produtor pode fazer sua própria previsão de custos, tomando como referência os preços unitários de cada fator em sua região, por ocasião do plantio.

Atualmente, em algumas regiões, em função de problemas fitossanitários, os produtores têm reduzido o ciclo de cultivo para anual. Além disso, alguns produtores têm utilizado duas mudas por cova no espaçamento 3 m x 2 m (3.333 plantas/ha).

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de um hectare de maracujá no espaçamento 3,0 m x 2,0 m (1.666 plantas).

Especificação	Unidade	Quantidade	
		Ano 1	Ano 2
<b>1. Insumos</b>			
Mudas + 10% de replantio	Unid.	1.833	0
Calcário dolomítico	t	3	0
Gesso agrícola	t	1	0
Esterco de curral curtido	m <sup>3</sup>	35	35
Ureia	kg	230	230
Superfosfato simples*	kg	600	600
Cloreto de potássio*	kg	270	360
FTE BR12	kg	85	85
Formicida	kg	3	0
Inseticida	L	3	2
Fungicida	kg	3	6
Espalhante adesivo	L	3	1
Preservativo para estacas**	L	5	0
Arame n.12 ou n.14**	kg	120	-
Cordão	rolo	2	0
Grampo**	kg	2	-
Estacas**	Uma	667	-
<b>2. Preparo do Solo e Plantio</b>			
Análise de nematoides	Unid.	1	1
Análise química do solo	Unid.	2	1
Análise física do solo	Unid.	1	0
Aplicação de calcário	D/H	2	0
Aração e gradagem	H/T	6	0
Marcação de área	D/H	5	0
Coveamento para estacas	D/H	7	0
Coveamento para mudas	D/H	8	0
Aplicação de fertilizantes	D/H	2	0
Aplicação de preservativo	D/H	2	0
Espaldeiramento	D/H	12	0
Plantio + replantio	D/H	8	0
Tutoramento	D/H	2	0
<b>3. Tratos Culturais e Fitossanitários</b>			
Poda de condução/limpeza	D/H	5	7
Análise foliar	Unid.	1	1
Roçagem	D/H	8	8
Coroamento	D/H	27	27

Aplicação de agrotóxicos	D/H	6	6
Aplicação de fertilizantes	D/H	6	16
<b>4. Colheita</b>			
Manual	D/H	50	55

H/T = hora de trator; D/H = dia homem.

\*Refere-se à recomendação máxima para P e K, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

\*\*Na elaboração dos custos, considerar a vida útil de 10 anos.

**Autores deste tópico:** Aurea Fabiana A de Albuquerque

## Referências

AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: . Acesso em: 08 ago. 2013.

BORGES, A.L. Calagem e adubação para maracujazeiro. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. p.160-173.

BORGES, A.L.; ROSA, R.C.C. **Recomendação de boro para o maracujazeiro amarelo em solo de Tabuleiro Costeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011a. 3p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 149).

BORGES, A.L.; ROSA, R.C.C. **Recomendação de zinco para o maracujazeiro amarelo em solo de Tabuleiro Costeiro do Estado da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011b. 3p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 148).

GARCIA, M.J.D.M.; ALMEIDA, A.M.; WILCKEN, S.R.S.; FISCHER, I.H.; SAMPAIO, A.L.; JESUS, A.M.; T. FUMIS. Reação de maracujazeiro amarelo 'afruvec' e 'maguary' a *Meloidogyne* spp. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.2, p.235-238, abr./jun., 2008.

IBGE. **Banco de Dados Agregados**, Pesquisas, Produção Agrícola Municipal. Disponível em: . Acesso em: 16 de julho 2013.

KIRBY, M.F. Reniform and root-knot nematodes on passion-fruit in Fiji. **Nematropica**, v.8, n.1, p.21-25, 1978.

LIMA A. de A.; CALDAS, R.C.; BORGES, A.L; RITZINGER, C.H.S.P.; TRINDADE, A.V.; PIRES, M. de M.; MIDDLEJ, M.M.B.C.; MATA, H.T. da C.; SOUZA, J. da S. Cultivos intercalares e controle de plantas daninhas em plantios de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.711-713, 2002.

LIMA, A. de. A.; CARVALHO, J.E.B.; CALDAS, R.C. Seletividade de herbicidas pré-emergentes em mudas de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. v.21, n.3, p.379-381, 1999.

LIMA, A. de A.; CUNHA, M.A.P. da (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 396p.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical – Maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991. 151p.

NEHER, D.A.; WU, J.; BARBERCHECK, M.E.; ANAS, O. Ecosystem type affects interpretation of soil nematode community measures. **Applied Soil Ecology**, Londres, v.30, p.47-64. 2005.

RITZINGER, C.H.S.P.; [SHARMA, R.D.](#); [JUNQUEIRA, N.T.V.](#) Nematoides. In: Santos Filho, H.P. (Org.) **Aspectos fitossanitários do maracujá amarelo e maracujá doce**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001.

[SHARMA, R.D.](#); [RITZINGER, C.H.S.P.](#); [JUNQUEIRA, N.T.V.](#); [ALVES, R.T.](#) **Reprodução e Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* no Híbrido EC-2-0 de Maracujá-azedo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

2003. 12p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, Edição: 86).

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: Acesso em: 12 jul. 2012.

WANG, H.; MCSORLEY, R.; A. MARSHALL, GALLAHER, R.N. Influence of organic Crotalaria juncea hay and ammonium nitrate fertilizers on soil nematode communities. **Applied Soil Ecology**, Londres, v.31 p.186–198. 2006.

ZASADA, I.; FERRIS, H. **The complexity of implementing amendment based management systems for plant parasitic nematode suppression**. 2003. Disponível em: . Acesso em: 08 ago. 2013.

## Glossário

### A

**Adubo** – fertilizante, insumo que fornece nutrientes para as plantas.

**Aeração** - ato ou efeito de arejar, renovar o ar; permitir a ventilação, circulação do ar.

**Altitude** - Elevação de um ponto em relação ao nível médio do mar.

**Ambiente** – aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas por todos os lados; o lugar, o meio.

**Análise foliar** - exame laboratorial das folhas com a finalidade de determinar o teor dos elementos químicos.

**Análise do solo** - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos químicos essenciais e tóxicos ao desenvolvimento da planta.

**Análise química** – examine laboratorial com a finalidade de determinar os teores de elementos químicos.

**Argila** – fração do solo que caracteriza a sua textura, cujo tamanho da partícula é menor que 0,002 mm de diâmetro.

**Atributos físicos e químicos** – propriedades ou características obtidas por meio de análises físicas e químicas.

**Autoincompatibilidade** - incapacidade de produzir sementes, quando polinizado com o próprio pólen.

### B

**Bolhosidades** – formação de bolhas.

**Brotação** - o mesmo que brotamento, isto é, saída de novos brotos, que darão origem a ramificações, folhas e flores.

### C

**Calagem** - prática que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez (elevar o pH do solo).

**Calcário** – rocha que contém carbonatos e hidróxidos de cálcio e/ou magnésio moída e utilizada como corretivo da acidez do solo.

**Calda** - solução composta geralmente por água e agrotóxico para aplicação sobre as plantas.

**Caramanchão** – sistema de condução do maracujazeiro, latada.

**Clamidósporo** - estrutura de resistência do fungo.

**Clones** - descendentes ou fragmentos regenerados (de um único indivíduo) por reprodução vegetativa.

**Clorose** – amarelecimento.

**Clorótica** – relativo à clorose, amarelecida.

**Coalescer** – juntar, unir.

**Coleoptera** - ordem de insetos formada pelos besouros.

**Camadas subsuperficiais** – camadas abaixo de 20 cm de profundidade.

**Cancro** - lesão avançada que expõe o tecido.

**Capacidade de campo** – teor máximo de água retido pelo solo, após saturação, depois de cessado o movimento gravitacional

**Compostado** – material orgânico pronto para ser utilizado, que já passou pelos processos de transformação, curtido.

**Controle biológico** - controle de uma praga, doença ou planta espontânea pela utilização de um ou mais organismos vivos. Pode ser alcançado naturalmente ou por manipulação do meio ambiente ou pela introdução de um ou mais organismos.

**Controle químico** – controle de uma praga, doença ou planta infestante pela utilização de produtos químicos.

**Controle integrado** – o mesmo que manejo integrado (ver manejo integrado).

**Curtido** – o mesmo que compostado.

## D

**Dano** - estrago, deterioração, danificação, lesão.

**Declive** – inclinação da superfície do terreno ou do solo.

**Dedeira** – peça de tecido para cobertura dos dedos para uso na transferência o pólen de uma planta para outra.

**Diagnose** - conhecimento das doenças pela observação dos sintomas. Descrição minuciosa do agente causal pelo seu classificador / O mesmo que diagnóstico.

**Dorso** - lado superior ou posterior de determinado objeto.

**Drenado** – excesso de água removido.

## E

**Eclosão** - emergência do inseto perfeito da pupa; ato ou processo de nascimento do ovo; saída do ovo pela larva ou pela ninfa.

**Encarquilhado** - cheio de rugas ou pregas, rugoso, enrugado.

**Encharcamento** - alagamento, inundação.

**Enxertia** - operação de introduzir uma parte viva de um vegetal em outro, para que neste se desenvolva como da planta de onde saiu.

**Erosão** - movimentação do solo causada pela água das chuvas e pelo vento.

**Espécie** - conjunto de indivíduos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais, e estão aptos a produzir descendência fértil; é a unidade biológica fundamental; várias espécies constituem um gênero.

**Estame** - órgão sexual masculino dos vegetais.

**Estaquia** - técnica que consiste em colocar para enraizar pedaços de ramos.

**Estigma** - parte superior do órgão sexual feminino dos vegetais.

**Evapotranspiração** - perda combinada de água de uma dada área, e durante um período especificado, por evaporação da superfície do solo e por transpiração das plantas.

## F

**Fendilhamento** - ocorrência de fendas, aberturas no caule da planta.

**Fertilização** - aplicação de fertilizantes ou adubos.

**Fertirrigação** - fertilização via água de irrigação.

**Fitoparasita** - parasitas que se desenvolvem nas plantas promovendo perdas na sua produção quando presentes acima do nível de dano

**Fotoperíodo** - tempo que a planta precisa ficar exposta à luz, diariamente, para seu desenvolvimento normal.

**Fotossíntese** - processo físico-químico, em nível celular, realizado pelos seres vivos clorofilados, que utilizam dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O), para obter glicose, na presença de luz.

**FTE BR12** - sigla em inglês de "Fried Trace Elements", fritas ou compostos que contém micronutrientes: 9% de zinco, 1,8% de boro, 0,8% de cobre, 2% de manganês, 3,5% de ferro e 0,1% de molibdênio.

**Fungicidas** - produtos destinados à prevenção ou ao combate de fungos.

**Fungos** - grupo de organismos que se caracterizam por serem eucarióticos e aclorofilados; são considerados vegetais inferiores.

## G

**Galhas** - desenvolvimento anormal de um órgão ou parte dele devido à hiperplasia e hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno; as galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros e

nas raízes e ramos de plantas herbáceas como em órgãos lenhosos; são comuns as produzidas por nematoides nas raízes de várias plantas e menos frequentes as causadas por insetos, fungos e bactérias em vários órgãos.

**Garfagem no topo em fenda cheia** – técnica de enxertia.

**Garfo** – parte superior do enxerto, cavaleiro.

**Gavinhas** - filamentos que, ao se enrolarem nos suportes, servem para firmar os ramos do maracujazeiro.

**Gemas** - brotações que dão origem a ramos e folhas (gemas vegetativas) e flores (gemas florais).

**Gema apical** – brotações da parte superior.

**Gênero** - conjunto de espécies que apresentam certo número de caracteres comuns convencionalmente estabelecidos.

**Germinação** - nas sementes, consiste numa série de processos que culminam na emissão da raiz; o conceito de germinação se estendeu a todo tipo de planta e microrganismo; fala-se em germinação de esporos e até de gemas de estacas que reproduzem vegetativamente a planta de origem.

**Gessagem** – aplicação de gesso agrícola.

**Gotejadores** – emissores para saída de água no sistema de irrigação por gotejamento.

**Gotejamento** – tipo de irrigação localizada, feita por meio de gotejadores.

**Gradagem** - método que consiste em aplainar o solo por meio de grades (implementos) puxadas por trator; também pode ser utilizada no combate às plantas infestantes.

## H

**Hospedeiros** - vegetal que hospeda insetos e microrganismos, patogênicos ou não.

## I

**Impedimento** - aquilo que impede, obstáculo.

**Incidência** - que ocorre, ataca, recai.

**Inimigos naturais** - são os predadores e parasitas de uma praga ou doença existente em um local.

**Inóculo** – refere-se ao patógeno ou suas partes que podem causar doença ou aquela porção de um patógeno que é colocada em contato com o hospedeiro.

**Insetos polinizadores** - insetos que transportam grãos de pólen de uma flor para outra.

**Internervais** – entre as nervuras do limbo foliar.

**Intumescimento** - inchaço, saliência, proeminência.

## L

**Lagartas** - forma larval dos lepidópteros e de alguns himenópteros (falsa-lagarta).

**Larvas** - segundo estágio do desenvolvimento pós-embrionário dos insetos.

**Lesão** - dano

**Lepidoptera** - ordem de insetos representada pelas borboletas e mariposas.

**Limbo foliar** - a parte expandida da folha (lâmina).

**Lobos** - parte arredondada e saliente do limbo foliar.

**Luminosidade** - que indica o maior ou menor grau de luz.

## M

**Macronutrientes** - nutrientes que a planta requer em maior quantidade (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre).

**Mamangava** - designação comum dada às abelhas do gênero *Xylocopa*. Inseto polinizador do maracujazeiro. Também conhecida como besouro-mangangá.

**Mantenedora** - instituição que mantém, que conserva.

**Manejo integrado** - estratégia de controle na qual se utiliza, ao mesmo tempo ou em sequência, todas as práticas disponíveis para o controle de uma determinada praga ou doença.

**Microaspersão** - tipo de irrigação localizada de plantas, feita por meio de pequenos aspersores.

**Micronutrientes** - nutrientes que a planta requer em menor quantidade (boro, cobre, manganês, molibdênio, níquel, cloro, ferro e zinco), embora sejam também importantes para o seu desenvolvimento.

**Microrganismos** - forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias, vírus e micoplasmas).

**Mourão** - tronco, em geral grosso e forte, que se utiliza nas extremidades e no centro da espaladeira.

**Mucilagem** - substância gomosa com qualidades nutritivas que se encontra em quase todos os vegetais, principalmente nas raízes e nas sementes.

## N

**Nematoides** - vermes geralmente microscópicos, finos e alongados que podem parasitar as plantas.

## O

**Oviposição** - ato de o inseto fêmea colocar ovos.

## P

**Parasita** - organismo que vive à custa de outro.

**Parasitoide** - organismo que parasita outro ser não o deixando chegar à fase adulta de reprodução.

**Parcelamento** – divisão em partes.

**Passicultura** – cultura do maracujazeiro (espécies de passiflora).

**Patogênico** - que possui propriedades capazes de induzir o aparecimento de doenças.

**Patógeno** - organismo capaz de produzir doença.

**Pecíolo** - parte da folha que prende o limbo (lâmina) ao caule, diretamente ou por meio de uma bainha.

**Plantas infestantes** - o mesmo que ervas ou plantas invasoras; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.

**Plantas matrizes** – plantas mães, que darão origem a outras plantas.

**Poda** - eliminação de todos os brotos laterais, deixando-se apenas o ramo mais vigoroso na formação da planta.

**Pólen** - pequenos grânulos produzidos nas flores, representando o elemento masculino da sexualidade da planta, cuja função na reprodução é fecundar os óvulos das flores.

**Polinização** – ato de transferir o pólen de uma planta para outra.

**Polpa** - parte carnosa dos frutos.

**População** - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

**Porta-enxerto** – a parte inferior do enxerto, cavalo.

**Precipitação pluvial** - fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica se transforma em água formando a chuva.

**Precoce** - que produziu antes do tempo normal.

**Predador** - organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimenta.

**Pulgão** – afídeo, inseto diminuto que se alimenta da seiva de plantas.

## Q

**Quebra-ventos** - cortina protetora formada por árvores, arbustos de diversos tamanhos e telas, com a finalidade de diminuir os efeitos danosos do vento sobre um pomar.

## R

**Regiões semiáridas** - regiões semidesérticas com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.

**Regiões subtropicais** - regiões delimitadas pelos trópicos de Câncer e de Capricórnio, na latitude 23,5°C norte e sul. Apresentam inverno rigoroso (-5°C) e temperatura média no verão em torno de 23°C.

**Regiões subúmidas** - regiões de clima quente e semiúmido, com chuvas no verão e seco no inverno. Precipitação aproximada de 1.500 mm por ano. Ocorre em localidades com médias climatológicas anuais

de temperatura e umidade relativa do ar variando entre 25 a 29°C e 75 a 85%, respectivamente.

**Regiões tropicais** - regiões onde não ocorre inverno e as temperaturas médias são sempre superiores a 20°C.

**Relevo** – formas de terreno que compõem uma paisagem.

**Resistência** - é a reação de defesa de uma planta, resultante da soma dos fatores que tendem a diminuir a agressividade de uma praga ou doença.

## S

**Seletividade (de agrotóxicos)** - é a propriedade que um agrotóxico apresenta quando, na dosagem recomendada, é menos tóxico ao inimigo natural do que à praga ou doença contra a qual é empregado, apesar de atingi-los igualmente.

**Sistemas de condução** – forma de conduzir o plantio.

**Sistema radicular** – conjunto de raízes e radículas da planta.

**Solarização** – método de desinfecção do solo que se utiliza a energia solar.

**Substrato** - o que serve como suporte e fonte de alimentação de uma planta.

## T

**Tensão de água** - força de atração entre moléculas unidas.

**Termofosfato** - fertilizante fosfatado que contém fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes silicatados. Obtido pelo enriquecimento do fosfato natural com silicato de cálcio e magnésio e derretido à temperatura de 1.500°C. O produto incandescente gerado é submetido a um choque térmico com jatos de água e depois de seco é moído.

**Termoterapia** – tratamento utilizando-se água aquecida, quente.

**Textura do solo** – representa as proporções relativas das frações areia, silte e argila do solo.

**Tratos culturais** - conjunto de práticas executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura.

**Tubete** – recipiente para plantio de mudas.

## V

**Varietade** - subdivisão de indivíduos da mesma espécie que ocorrem numa localidade, segundo suas formas típicas diferenciadas por um ou mais caracteres de menor importância.

**Vasos lenhosos** - xilema (circulação de água com sais minerais dissolvidos - seiva bruta) e floema (circulação de substâncias orgânicas produzidas nos órgãos verdes - seiva elaborada).

**Vingamento** – permanência até a época de colheita.

**Vírus** - agente infectante de dimensões ultramicroscópicas que necessita de uma célula hospedeira para se reproduzir e cujo componente genético é DNA ou RNA.

## Todos os autores

**Aurea Fabiana A de Albuquerque**

*Economista , Dr.sc.agr, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Economia Agrícola*  
[aurea.albuquerque@embrapa.br](mailto:aurea.albuquerque@embrapa.br)

**Ana Lucia Borges**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[ana.borges@embrapa.br](mailto:ana.borges@embrapa.br)

**Cecilia Helena S Prata Ritzinger**

*Engenheira Agrônoma , Phd. Em Nematologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[cecilia.ritzinger@embrapa.br](mailto:cecilia.ritzinger@embrapa.br)

**Hermes Peixoto Santos Filho**

*Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[hermes.santos@embrapa.br](mailto:hermes.santos@embrapa.br)

**Eugenio Ferreira Coelho**

*Engenheiro Agrícola , Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem*  
[eugenio.coelho@embrapa.br](mailto:eugenio.coelho@embrapa.br)

**Jose Eduardo Borges de Carvalho**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Manejo e Conservação do Solo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[jose-eduardo.carvalho@embrapa.br](mailto:jose-eduardo.carvalho@embrapa.br)

**Nilton Fritzens Sanches**

*Engenheiro Agrônomo , M.sc. Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[nilton.sanches@embrapa.br](mailto:nilton.sanches@embrapa.br)

**Marilene Fancelli**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[marilene.fancelli@embrapa.br](mailto:marilene.fancelli@embrapa.br)

**Cristiane de Jesus Barbosa**

*Engenheira Agrônoma , D.d.sc. Em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[cristiane.barbosa@embrapa.br](mailto:cristiane.barbosa@embrapa.br)

**Zilton Jose Maciel Cordeiro**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade*  
[zilton.cordeiro@embrapa.br](mailto:zilton.cordeiro@embrapa.br)

**Raul Castro Carriello Rosa**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Produção Vegetal, Pesquisador, da Embrapa Agrobiologia, Solos*  
[raul.rosa@embrapa.br](mailto:raul.rosa@embrapa.br)

**Fernando Haddad**

*da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[fernando.haddad@embrapa.br](mailto:fernando.haddad@embrapa.br)

**Onildo Nunes de Jesus**

*Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Melhoramento Genético*  
[onildo.nunes@embrapa.br](mailto:onildo.nunes@embrapa.br)

**Claudio Luiz Leone Azevedo**

*Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[claudio.leone@embrapa.br](mailto:claudio.leone@embrapa.br)

**Joao Roberto Pereira Oliveira**

*da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[joao.roberto-oliveira@embrapa.br](mailto:joao.roberto-oliveira@embrapa.br)

**Tatiana Goes Junghans**

*Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fisiologia Vegetal*  
[tatiana.junghans@embrapa.br](mailto:tatiana.junghans@embrapa.br)

## Expediente

### Embrapa Mandioca e Fruticultura

#### Comitê de publicações

Aldo Vilar Trindade

Presidente

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos

Secretário executivo

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Áurea Fabiana A. de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Hermínio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araújo

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Márcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Membros

#### Corpo editorial

Ana Lucia Borges

Editor(es) técnico(s)

Aldo Vilar Trindade

João Roberto Pereira Oliveira

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Revisor(es) de texto

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Normalização bibliográfica

Ana Lúcia Borges

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos

Editoração eletrônica

### Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão

Rúbia Maria Pereira

Coordenação editorial

### Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha

Coordenação técnica

#### Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)

Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)

Talita Ferreira (Analista de Sistemas)

Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos

Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)

Projeto gráfico

#### Corpo técnico

Fernando Attique Maximo

Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)

Suporte computacional

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

**Embrapa Informação Tecnológica**

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168