
Maracujá

Sistema Orgânico de Produção do Maracujazeiro para a Região da Chapada Diamantina, Bahia

Sumário

Apresentação
Aspectos socioeconômicos
Exigências climáticas
Exigências edáficas
Preparo do solo, calagem e adubação
Híbridos de maracujá-amarelo
Sementes e mudas
Plantio e tratos culturais
Polinização
Manejo da irrigação
Manejo de pragas
Manejo de doenças
Colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos e rentabilidade
Referências
Glossário

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 48

ISSN 1678-8796 48

Versão Eletrônica
Sep/2018



Sistema Orgânico de Produção do Maracujazeiro para a Região da Chapada Diamantina, Bahia

Apresentação

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, Bahia, tem o prazer de entregar aos produtores de maracujá o sistema orgânico de produção da cultura, para a região da Chapada Diamantina, estado da Bahia. A publicação originou-se de resultados gerados pelo projeto "Desenvolvimento de sistemas orgânicos de produção para fruteiras de clima tropical", como também de recomendações publicadas no sistema convencional de produção e permitidas para os sistemas orgânicos.

O estado da Bahia é o maior produtor nacional de maracujá, com um montante de 342.780 toneladas (t) (49% da produção nacional), em uma área aproximada de 27,3 mil hectares (55% da área nacional), com destaque para os municípios de Livramento de Nossa Senhora (63.000 t) e Dom Basílio (49.200 t), em 2016.

Apesar da elevada dependência do uso de agrotóxicos para obtenção de níveis satisfatórios de produtividade no sistema de produção convencional de maracujá, sobretudo para o controle de pragas e doenças, as instituições de pesquisa têm se dedicado a estudos com foco em sistemas de produção que minimizem ou mesmo eliminem o uso de produtos sintéticos. Entre esses sistemas, destaca-se a produção orgânica, que tem o apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e é regulamentada pela Lei no 10.831, sancionada em 2003. A lei visa à sustentabilidade econômica e ecológica, à maximização dos benefícios sociais, à minimização da dependência de energia não renovável, e emprega, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos em substituição ao uso de insumos sintéticos.

A publicação reúne recomendações técnicas necessárias ao cultivo do maracujazeiro em sistema orgânico, com foco nos aspectos socioeconômicos, exigências edafoclimáticas, preparo do solo, calagem e adubação, híbridos de maracujá-amarelo, sementes e mudas, plantio e tratamentos culturais, polinização, manejos da irrigação, pragas e doenças, colheita, mercado e comercialização, e os coeficientes técnicos e rentabilidade.

Com o sistema proposto, espera-se contribuir para o crescimento do cultivo orgânico do maracujazeiro e, conseqüentemente, para o aumento da produção sustentável de frutas, observando os princípios ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável.

Alberto Duarte Vilarinhos

Chefe-Geral

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Aspectos socioeconômicos

A Embrapa gerou híbridos de maracujazeiro com maior nível de tolerância às doenças, que facilita o seu cultivo de acordo com os princípios da agricultura orgânica. Os híbridos de maracujá BRS Sol do Cerrado e BRS Gigante Amarelo têm produtividade em sistema convencional estimada de 20 a 35 t/ha/ano. Esse ganho em produtividade é um importante fator na viabilização do cultivo da fruta em sistemas orgânicos.

A fruticultura orgânica vem se mostrando viável, tanto no mercado interno quanto no mercado de exportações, devido, entre outros, a dois fatores: 1) demanda crescente e disposta a pagar preços maiores quando comparados aos dos produtos "convencionais"; e 2) sistemas de produção específicos para orgânicos, cujo conjunto de práticas preconizadas, quando devidamente adotadas, minimizam as perdas ao longo do processo de cultivo e colheita.

Considerando que o maracujazeiro é predominantemente cultivado em pequenas propriedades, com intensiva mão de obra, tipicamente familiar, tem-se que o cultivo orgânico do maracujá proporciona ganhos potenciais reais aos produtores familiares de pequeno porte, fortalecendo as políticas públicas voltadas a esse agrupamento de agricultores.

Ainda não existem dados disponíveis quanto à área destinada ao manejo orgânico do maracujazeiro no Brasil, mas sabe-se que, independente do tipo de cultivo, há aproximadamente 50 mil hectares de área colhida com a fruta, com áreas sob cultivo orgânico nos estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo e Minas Gerais.

Em maio de 2018 havia, cadastrados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), 5.284 grupos organizados (associações sobretudo, cooperativas, redes e centros) como Organismo Participativo de Avaliação da Qualidade Orgânica (OPAC), e 4.711 como Organização de Controle Social (OCS). Para o Mapa, produtores interessados em vender seus produtos orgânicos direta ou institucionalmente podem formar – e cadastrar neste Ministério – uma OCS. Para tanto, o agricultor familiar deve estar legalmente reconhecido como tal. A obtenção da certificação pode se dar por meio de uma Certificadora por Auditoria, ou via Sistema Participativo de Garantia (SPG), este obrigatoriamente sob certificação de um Organismo Participativo de Avaliação da Qualidade Orgânica (OPAC) (Brasil, 2018). A produção orgânica nacional utiliza menos de 500 mil hectares, muito pouco se considerado o quantitativo de terras destinadas à agricultura. Com público consumidor de alimentos orgânicos crescente e cativo, além de preços atraentes, o produtor de maracujá orgânico possui probabilidade de se firmar no mercado de frutas orgânicas.

No último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2006, 90.497 estabelecimentos produziam alimentos orgânicos, mas, nas lavouras permanentes, onde o cultivo do maracujazeiro se inclui, foram apenas 9.557, pouco mais de 10% do total (IBGE, 2009).

Assim, visando ao mercado externo, a conjuntura vem sendo favorável, considerando que mais de 50% da produção total de orgânicos é exportada, sobretudo para Japão, Estados Unidos e União Europeia (IBGE, 2009). Entretanto, o maracujá orgânico ainda não integra os principais produtos agropecuários orgânicos brasileiros exportados, mas com potencial para tal.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Exigências climáticas

Em sistemas orgânicos de produção, deve-se priorizar a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais, bem como tolerantes às pragas e às doenças. Portanto, faz-se necessário conhecer as exigências climáticas do maracujazeiro antes da implantação do seu cultivo, a fim de favorecer a atividade sob tal circunstância.

Temperatura do ar

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) se desenvolve bem nas regiões tropicais e subtropicais, sendo, portanto, de clima quente e úmido. A faixa de temperatura entre 21 e 25°C é considerada como a mais favorável ao crescimento da planta. Entretanto, em regiões brasileiras com temperaturas acima de 15°C, não sujeitas a geadas, a cultura do maracujá tem sido cultivada com sucesso. Temperaturas baixas reduzem o crescimento vegetativo e o potencial produtivo do maracujá-amarelo. Temperaturas elevadas, especialmente durante a noite, inibem o seu florescimento e, quando essas altas temperaturas são conjugadas à baixa umidade relativa do ar (menor que 30%), não ocorre a fecundação das flores nem o vingamento dos frutos.

Precipitação pluviométrica

A demanda por água do maracujazeiro é superior a 2.500 mm anuais e cada fase da cultura (inicial, floração, produção) tem uma demanda hídrica diferente e bem distribuída. Assim, o maracujazeiro em regime de sequeiro certamente estará exposto em algum grau ao estresse hídrico. Por esse motivo, a grande maioria dos plantios de maracujá deve ser em regime irrigado, mesmo em regiões com alta precipitação. Contudo, é possível cultivar o maracujá em sequeiro, com precipitação média de 800 mm muito bem distribuída ao longo do ano. Porém, a irrigação é fundamental em regiões com estação seca prolongada, como a região do Cerrado e a do Semiárido.

A deficiência de água é prejudicial em todas as fases de desenvolvimento do maracujazeiro, porém, se coincidir com os picos de florescimento e desenvolvimento inicial dos frutos, acarretará maiores prejuízos, com redução do potencial produtivo. Durante a fase vegetativa, a deficiência hídrica pode resultar em redução da área foliar, o que também limita a produção potencial da planta.

Por outro lado, chuvas intensas e constantes nos períodos de picos de floração dificultam a polinização, pois diminuem a atividade de [insetos polinizadores](#), além do grão de [pólen](#) estourar em contato com a umidade. Outro ponto relacionado à alta pluviosidade é o aumento da umidade em solos com deficiência de drenagem, o que pode levar ao desenvolvimento de doenças que atacam as raízes.

Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar em torno de 60% é a mais favorável ao cultivo do maracujazeiro. Os locais com umidade relativa do ar acima de 60% associados a chuvas fortes e constantes favorecem o aparecimento de doenças da parte aérea do maracujazeiro. São elas a verrugose, a antracnose e a bacteriose, as quais prejudicam o processo de polinização e fertilização das flores. Já a umidade relativa do ar abaixo de 30% associada a déficits hídricos também podem contribuir para o aumento da incidência de doenças em pomares irrigados, principalmente daquelas que atacam as raízes, bem como prejudicam os processos de polinização e fertilização das flores, e fixação e desenvolvimento dos frutos.

Luminosidade

A luz é essencial 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.

O maracujazeiro é sensível ao [fotoperíodo](#) e é considerada uma planta de "dias longos", cujo ótimo florescimento ocorre em comprimentos do dia entre 11 e 12 horas de luz. Nas regiões Sudeste e Sul, onde a estação de inverno apresenta redução no comprimento dos dias, a cultura do maracujá apresenta um período de entressafra, devido à ausência de florescimento nessas condições de redução de horas de luz ("dias curtos").

O cultivo a pleno sol é fundamental, sendo que baixa luminosidade durante o inverno ou sombreamento excessivo causado por nebulosidade durante o verão ou por competição entre plantas reduz drasticamente o florescimento e a produção, com maior proporção de ramos ao invés de folhas, flores e frutos, além de causar um menor crescimento relativo do sistema radicular.

O maracujazeiro produz mais em regiões com 2.200 ou mais horas de luz por ano e floresce com muito mais intensidade se cultivado em regiões ou em épocas do ano com fotoperíodo superior a 11 horas de luz por dia. Em regiões semiáridas, onde se combinam esse fotoperíodo associado a altas temperaturas e elevada luminosidade durante todo o ano, o maracujá-amarelo encontra condições ótimas para seu florescimento e produção contínuos durante todos os meses do ano, desde que haja suprimento adequado de água. Sendo portanto a região com condições climáticas mais favoráveis ao cultivo dessa fruteira.

Incidência de ventos

O vento influencia o cultivo do maracujazeiro, podendo causar desde pequenos danos até a destruição do pomar. Os prejuízos causados pelo vento são proporcionais à sua intensidade. Ventos secos podem resultar em ramos, folhas e frutos machucados e partidos, sendo que tais lesões são portas de entradas de patógenos. Além disso, os ventos podem levar a um menor florescimento e frutificação por dificultar os processos de polinização e fecundação das flores.

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

Enquanto os ventos quentes e secos causam murchamento e diminuem a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos, os ventos frios afetam o florescimento, interferindo no vingamento dos frutos. Locais sujeitos a ventos frios e geadas são limitantes à cultura do maracujá, pois provocam a queima das folhas, reduzindo a área de fotossíntese e, conseqüentemente, a produção.

Devem-se instalar quebra-ventos em locais sujeitos a ventos frios e fortes, de maneira que, quando a cultura for instalada, o quebra-vento já esteja bem desenvolvido. Quebra-ventos com bananeiras ou sorgo podem ser utilizados (Figura 1). O uso de espaldeiras com dois ou mais fios de arame também pode amenizar os problemas causados pelo vento.



Figura 1. Pomar de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) com quebra-vento com sorgo (*Sorghum bicolor* L.).

Altitude

O maracujá-amarelo da espécie *Passiflora edulis* Sims, a espécie mais cultivada no Brasil, pode ser plantado desde o nível do mar até 1.500 m, a depender das demais condições climáticas associadas à altitude. Além disso, há aumento da duração do ciclo biológico do maracujazeiro com o aumento da altitude, pois a temperatura do ar diminui e a planta se desenvolve mais lentamente. Com isso, locais com menor altitude permitirá menor tempo de exploração do que naqueles de maior altitude. Além da temperatura do ar mais baixa, altas altitudes podem elevar a umidade relativa do ar. Essas condições de maior frio e umidade do ar desfavorecem o cultivo do maracujá, principalmente o maracujá-amarelo.

Autores deste tópico: Fábio Gelape Faleiro, Cristina de Fátima Machado, Maurício Antonio Coelho Filho, Eduardo Augusto Girardi

Exigências edáficas

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

O bom desenvolvimento do sistema radicular é a principal característica que deve ser levada em conta para a escolha do solo, pois em solos argilosos a resistência à penetração das raízes é maior, como também a má drenagem pode ser um fator impeditivo. Já os solos arenosos apresentam pouca resistência à expansão das raízes, mas, geralmente, possuem pouca reserva de água e nutrientes. Nessas situações, práticas de irrigação e adubações devem ser bem dimensionadas.

Devido a esses fatores, os solos mais indicados para o maracujazeiro são os que apresentam textura média (argilo-arenosa), com 20 a 35% de argila e até 50% de areia, os quais, geralmente não apresentam problemas com drenagem da água. Os solos de textura arenosa, que apresentam até 15% de argila e mais de 70% de areia, também são apropriados para o maracujazeiro.

Profundidade

Apesar de o maracujazeiro apresentar sistema radicular superficial (60% das raízes localizadas a 30 cm de profundidade), na escolha do terreno é importante que o solo seja profundo, com mais de 60 cm, sem qualquer impedimento. O maracujazeiro desenvolve-se bem em solos com profundidade efetiva acima de 80 cm.

Em solos pouco profundos e com teores elevados de argila (maior que 60%), o sistema radicular corre risco de sofrer com períodos de encharcamento. Plantas de maracujá não toleram essa condição, pois favorece a ocorrência de doenças do sistema radicular e também a asfixia das raízes devido à falta de oxigênio. Em caso de detecção de impedimento à drenagem em subsuperfície, geralmente formado por camadas adensadas do solo ou linhas de pedras detectadas por até 1,5 metros, o terreno não é apto para a implantação do pomar.

A presença do lençol freático até 1,5 metros também é um fator que não deve ocorrer. Assim, em se constatando uma dessas situações, essa área deve ser evitada para o cultivo, pois é grande a probabilidade de ocorrerem alagamentos.

Relevo

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 (Figura 1). O maracujá é preferencialmente cultivado no sistema de plantio em espaldeira, o qual mantém grande parte do solo exposto às intempéries climáticas. Em função disso, áreas com declive entre 3 e 8% já necessitam de práticas conservacionistas e o plantio deve ser realizado em curvas de nível (nunca "morro abaixo"), utilizando cordões em contorno ou renques de vegetação, alternância de capinas e a cobertura vegetal do solo (viva ou morta). Vale lembrar que o preparo da área no sentido "morro abaixo" provoca degradação do solo e perda de produtividade da cultura, e, em hipótese alguma, deve ser empregado.

Foto: Raul Castro C. Rosa



Figura 1. Cultivo do maracujazeiro em terreno plano com cobertura vegetal do solo.

Essas ações, denominadas 'práticas vegetativas', têm como fundamento a cobertura do solo para controlar a [erosão](#), reduzir a temperatura da superfície e diminuir a taxa de evaporação da água armazenada no solo, além da incorporação de nutrientes. Em áreas com relevo entre 8 e 12%, além das recomendações anteriores, deve-se fazer uso de terraços, que são 'práticas mecânicas', apesar do aumento nos custos e algumas dificuldades operacionais na manutenção do pomar. Áreas com declive maior que 12% não permitem a realização das práticas culturais mecanizadas em curva de nível, pois o trator pode tombar e, por isso, devem ser evitadas.

Autores deste tópico: Francisco Alisson da Silva Xavier, Raul Castro Carriello Rosa

Preparo do solo, calagem e adubação

O preparo adequado do solo é uma das etapas mais importantes para o bom estabelecimento do maracujazeiro. No sistema orgânico, deve-se evitar o revolvimento intensivo do solo, que pulveriza a camada superficial, podendo causar compactação e afetar a relação solo-ar-planta. As práticas agrícolas devem ser voltadas para conservar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Não iniciar o preparo do solo em condições de umidade excessiva ou extremamente baixa.

A etapa inicial do preparo do solo para o cultivo do maracujazeiro consiste na coleta de amostras de solo para análise em laboratório. Essa análise é importante para orientar as etapas de correção da acidez do solo e adubação, visando ao bom desenvolvimento das plantas.

Para a amostragem do solo, deve-se dividir a área em glebas ou talhões de, no máximo, 10 hectares, os quais devem ser homogêneos quanto à cor do solo, à topografia, à textura, ao tipo de vegetação ou à cultura anterior, e ao histórico de uso. Em cada talhão, deve-se coletar amostras simples, 15 a 20 pontos, caminhando em ziguezague de modo a cobrir toda a área a ser amostrada. Em seguida, misturam-se as amostras simples, que originam amostras compostas dos talhões, separadamente. Para não induzir a erro na amostragem, não coletar amostras próximo a casas, galpões, formigueiros e trilhas. A coleta de amostras de solo deve ser feita entre 60 e 90 dias antes do plantio.

Para a recomendação de calagem e adubação, normalmente indica-se a profundidade de amostragem de 0 a 20 centímetros, porém, é recomendável amostragem de camadas mais profundas (20 a 40 cm, e 40 a 60 cm) com o objetivo de identificar a possível ocorrência de pedregosidade, compactação, zonas de acúmulo de água e altos teores de alumínio, que podem impedir o crescimento radicular. Após a coleta de 300 a 500 gramas de solo das amostras compostas, essas devem ser acondicionadas em saco plástico limpo ou recipiente apropriado, identificadas com data, local e profundidade e, o mais breve possível, encaminhadas para o laboratório.

De posse dos resultados da análise química do solo, verificar se há a necessidade de correção da acidez do solo segundo as recomendações técnicas e, se for o caso, iniciarem-se os procedimentos para a calagem e a gessagem.

Calagem

A calagem ou aplicação de calcário, quando necessária, é a primeira prática a ser realizada e tem como objetivo neutralizar os efeitos tóxicos do alumínio (Al), e elevar os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e o pH do solo. O maracujazeiro desenvolve-se bem em solos com pH em água na faixa de 5,5 a 6,5.

A calagem deve ser calculada para elevar a saturação por bases do solo (V) para 70%.

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

em que:

NC: necessidade de calagem (t/ha);

V₂: 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 revelada pela análise química do solo ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$); e

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

Para solos com capacidade de troca catiônica (CTC) inferior a $4,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, pois podem apresentar saturação por bases naturalmente elevadas e baixos teores de Ca e de Mg, recomenda-se utilizar o critério de recomendação de calagem que leva em conta principalmente os teores de Ca e o Mg no solo:

$$\text{NC} = Y [\text{Al}^{3+} - 5 \times t/100] + [3 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})]$$

em que:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

Y = capacidade tampão da acidez do solo, função da textura do solo: 0 a 1 (0 a 15% de argila), 1 a 2 (15 a 35% de argila), 2 a 3 (35 a 60% de argila) e 3 a 4 (60 a 100% de argila);

t = CTC efetiva = Soma de Bases ($\text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+$) + Al^{3+} ;

K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ e Al^{3+} = teores de potássio, cálcio, magnésio, sódio e alumínio determinados pela análise química do solo ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$).

A escolha do calcário deve considerar a relação entre os teores de cálcio e magnésio (Ca/Mg) do solo. Normalmente, para correção do solo, utilizam-se os calcários, preferencialmente o calcário dolomítico, que contém Ca (25 a 30% de CaO) e Mg (maior que 12% de MgO). Caso a quantidade recomendada ultrapasse quatro toneladas por hectare, deve ser feito o parcelamento da aplicação, cuja dose não deve ultrapassar duas toneladas por hectare por aplicação.

Outros pós de rocha que sejam corretivos e estejam disponíveis na região podem ser utilizados, desde que permitidos pela Instrução Normativa no 17 (Brasil, 2014).

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. O gesso deve ser aplicado se na camada de 20 a 40 cm apresentar teores de Ca^{2+} menor ou igual a $0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e, ou, teor de Al^{3+} maior que $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e, ou, valor de saturação por Al maior que 30%. Assim, o gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é utilizado para melhoria do ambiente radicular das camadas subsuperficiais e a necessidade de gesso (NG) recomendada com base no teor de argila do solo, na camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$\text{NG (t/ha)} = 0,075 \times \% \text{argila(20-40cm)}$$

Para incorporar o calcário e o gesso mineral, aplicados juntos, em terrenos irregulares, deve-se utilizar o arado de disco regulado para operar até 20 cm de profundidade, visando nivelar a superfície do solo. Em terrenos de superfície regular, a incorporação do calcário e gesso deve ser feita utilizando um escarificador com hastas retas. Se houver a presença de vegetação natural na área, fazer primeiramente a roçagem e aguardar de 10 a 15 dias antes de aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm.

Manejo da cobertura vegetal do solo

Uma etapa importante de preparo do solo para o cultivo orgânico do maracujazeiro é o pré-cultivo da área utilizando plantas melhoradoras do solo. Essa prática agrícola tem por finalidade melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo por meio do cultivo de gramíneas, leguminosas e não leguminosas, a exemplo de: sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L.), milheto (*Pennisetum glaucum* L.), crotalárias (*Crotalaria* sp.), mucunas (*Mucuna* sp.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e lab-lab (*Lablab purpureus*). Além disso, possibilita o aumento dos níveis de matéria orgânica do solo. Essa prática deve ser iniciada 30 dias após a correção da acidez do solo.

Para o plantio das coberturas vegetais, primeiramente deve-se buscar no mercado [espécies](#) que sejam adaptadas à região de interesse. O ideal para a prática do pré-cultivo do maracujazeiro é fazer um plantio utilizando diferentes espécies ao mesmo tempo (coquetel). Uma sugestão de coquetel está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição do coquetel para utilizar como pré-cultivo do maracujazeiro em sistema orgânico de produção, para a região da Chapada Diamantina, BA

Espécie	Proporção de sementes (%)	Quantidade de sementes (kg/ha)
Crotalária júncea (<i>Crotalaria juncea</i> L.)	15	4,5
Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i> L.)	20	24,0
Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	10	15,0
Mucuna cinza (<i>Mucuna pruriens</i> L.)	15	13,5
Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i> L.)	20	3,0
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i> L.)	20	6,0

Fonte: Xavier (dados não publicados).

Pode-se optar por outra formulação do coquetel, a depender da disponibilidade de sementes na região ou propriedade. O ideal é combinar gramíneas e leguminosas. É recomendado que o plantio do coquetel coincida com o início do período chuvoso da região. O coquetel de plantas melhoradoras deverá ser roçado de 90 a, no máximo, 120 dias após a semeadura, coincidindo com o estágio máximo de floração das espécies. Após a roçagem, o material deverá permanecer sobre o solo como cobertura morta.

A abertura das covas deve ser feita diretamente sobre a palhada formada. A incorporação da fitomassa, por meio de aração e gradagem, não é recomendada, uma vez que anulará o efeito da melhoria da estruturação do solo promovida pelo sistema radicular das plantas melhoradoras. O

momento da roçagem do coquetel deverá ser sincronizado com o período correspondente ao início do plantio na região. Portanto, a inclusão da etapa do pré-cultivo das plantas melhoradoras deve fazer parte do planejamento do sistema de produção.

Adubação

O maracujá-amarelo absorve, em média, 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 (Haag et al., 1973). As necessidades nutricionais da planta são supridas pelo solo e complementadas por diferentes fontes de nutrientes.

Segundo as Instruções Normativas 46 (Brasil, 2011) e 17 (Brasil, 2014), os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas, a manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes. Além disso, deve-se priorizar a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente nem à saúde humana e animal.

A Instrução Normativa no 17, artigo 103 de Brasil (2014), somente permite a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas (Brasil, 2014). A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS), devendo especificar: 1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto; 2) a quantidade aplicada; e 3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o artigo 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, os insumos não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção. Deverão ser mantidos os registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nesse sistema.

Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animais, tortas vegetais, cinzas) ou fontes minerais naturais (calcários, fosfatos naturais e os pós de rocha) ou, ainda, a mistura das duas fontes (organomineral ou biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas.

A adubação orgânica é uma prática importante para manter a fertilidade do solo, pois exerce efeitos benéficos sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos. As quantidades a serem aplicadas no plantio, por cova, variam de acordo com o tipo de adubo empregado, ou seja, esterco de curral curtido (10 a 30 L) ou esterco de galinha curtido (5 a 10 L) ou torta de mamona (2 a 4 L), podendo-se utilizar outros compostos disponíveis na região ou propriedade. É importante conhecer a procedência do esterco de curral.

Recomenda-se que o agricultor possua na propriedade uma pequena unidade de compostagem para aproveitar todos os resíduos de origem vegetal e animal, e transformá-los em um composto de qualidade. Uma unidade de vermicompostagem, ou seja, um minhocário, também é muito útil no que diz respeito à produção de mudas e fertilizações.

As tortas vegetais com teor total de nutrientes mais elevado, como, por exemplo, a torta de mamona (5,4% de N) e as de origem animal, no caso do esterco de galinhas de postura (2,7% de N), apresentam teores mais elevados de N (teor exato após análise química) e devem ser utilizadas de forma racional para evitar desequilíbrios no estado nutricional do maracujazeiro.

Cuidado especial deve ser dado à farinha de ossos calcinada, que possui alta concentração de fósforo (17,5% de P_2O_5), mas também uma reação altamente alcalina (50% de CaO). O uso dessa farinha em doses acima de 0,2 kg por planta pode resultar em desequilíbrios no solo, o que consequentemente afeta o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas de maracujá.

Bokashi

Atualmente são utilizadas diversas formulações do tipo bokashi em que são realizadas combinações de fontes de energia, geralmente melaço, com fontes proteicas, como farelos de origem vegetal e inoculantes que podem ser comerciais ou até mesmo o húmus de minhoca, que pode ser utilizado para essa finalidade.

O bokashi pode ser preparado com as seguintes proporções, para 1.000 kg: 300 kg de solo argiloso de mata (fonte de microrganismos); 200 kg de esterco curtido; 200 kg de rocha silicática moída; 250 kg de torta de mamona; 25 kg de micronutrientes; 10 kg de óxido de magnésio; 15 kg ou 20 L de melaço. Essas fontes são misturadas, revolvidas uma ou duas vezes, diariamente, por 10 dias e, se possível, recomenda-se medir a temperatura antes de cada revolvimento. A umidade máxima não deve ultrapassar 55% (colocar uma pequena quantidade de bokashi na mão e apertar formando um "biscoito" que deve apresentar algumas rachaduras e se desfazer com facilidade). Recomenda-se aplicar 1,0 kg por planta a cada 90 dias (dados não publicados¹).

¹Dados de experimento desenvolvido pelo pesquisador Raul Castro Carriello Rosa, ainda não publicados.

Biofertilizantes

Os biofertilizantes têm um preparo muito simples que dependem muito das fontes energéticas existentes na propriedade. Realiza-se uma mistura de fontes de proteínas, de carboidratos e fontes de microrganismos benéficos para que, após o processo de fermentação, que pode durar um pouco mais de uma semana, seja possível aumentar a população inicial de microrganismos benéficos. Para isso, é essencial que o biofertilizante não seja enriquecido com íons minerais solúveis, como, por exemplo, micronutrientes e potássio oriundo de cinzas, pois o meio pode apresentar uma elevada concentração iônica, o que vai dificultar o crescimento de microrganismos. Como fonte proteica, podem ser utilizados farinhas de peixe, farelo de soja, farelo de arroz e soro de leite. Geralmente, a fonte de carboidratos é o melaço de cana ou o açúcar mascavo e, quanto à fonte de microrganismos, pode-se utilizar húmus de minhoca e um pouco de folhas de maracujazeiro picada, pois nessas folhas existem microrganismos benéficos próprios dessa espécie vegetal, os quais vivem nos espaços entre as células. Os biofertilizantes podem ser aplicadas no solo ou foliar.

Por meio da utilização de uma calda biofertilizante na concentração de 5%, a planta é capaz de absorver nutrientes pelas folhas e estes também podem ser absorvidos por meio da camada cerosa superficial das folhas. Outra importante função é a promoção, por meio das frações solúveis da matéria orgânica, de estímulos a sistemas complexos no metabolismo vegetal que resultam na melhoria da nutrição das plantas. A utilização de caldas biofertilizantes também proporciona novas brotações, o que pode acarretar em mais florescimento e maior possibilidade de formação de novos frutos, caso ocorra a fecundação das flores.

Adubos verdes

São plantas cultivadas com o objetivo de fornecer nutrientes, podendo ou não ser plantadas consorciadas com o maracujazeiro. Devem ter crescimento inicial rápido, para abafar a vegetação natural e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em tratamentos culturais; apresentar resistência às pragas; demonstrar disponibilidade de sementes no mercado; ser de fácil manejo e grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas. Apesar de algumas serem hospedeiras do vírus CABMV, as leguminosas são as mais utilizadas como adubo verde, pois, dentre todas as vantagens, incorporam quantidades significativas de nitrogênio via fixação biológica, além de que algumas apresentam raízes profundas que permitem melhor reciclagem de nutrientes para as camadas superficiais.

O adubo verde deve ser plantado nas ruas do maracujazeiro, cobrindo a superfície e, no estágio de florescimento ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas), é cortada (ceifada) e mantida na superfície. Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) e algumas características são apresentados na Tabela 2. As quantidades de fitomassa verde produzida e de N fixado biologicamente pelas leguminosas são variáveis e dependem das condições de cultivo, como densidade de plantio e tipo de solo. As estimativas de liberação dos nutrientes NPK ao longo dos anos, em condições ideais para o processo de mineralização, são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 2. Teores médios e faixas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), e características de plantas melhoradoras do solo

Planta melhoradora	Concentração parte aérea (g/kg)			Característica
	N	P	K	
Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>)	25,0	1,6	16,2	É perene e apresenta boa tolerância ao sombreamento. Produz de 10 até 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 80 até 120 kg/ha de N atmosférico. Recomenda-se o plantio por mudas no espaçamento de 50 cm x 50 cm (cerca de 10 kg/ha de sementes).
Calopogônio (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	21,6 - 26,2	1,2	15,6	Apresenta crescimento inicial lento. Produz 15 a 40 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 64 até 450 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 10 kg/ha.
*Crotalaria júncea (<i>Crotalaria juncea</i>)	11,3 - 44,0	0,9 - 3,7	5,7 - 33,7	Produz 15 a 60 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 até 450 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 55 a 60 sementes por metro quadrado ou 30 kg/ha.
Crotalaria (<i>Crotalaria spectabilis</i>)	19,7 - 33,0	0,7 - 2,5	7,9 - 17,8	Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 60 até 120 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 80 a 85 sementes por metro quadrado ou 15 kg/ha.
Cudzu tropical (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	36,8	2,9 - 1,5	21,4	Produz de 20 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 até 120 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes por metro quadrado ou 12 kg/ha.
*Estilosantes (<i>Stylosanthes macrocephala</i>)	26,2	0,4	4,5	Produz de 30 a 40 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 até 140 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 4 a 5 kg/ha.
Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> e <i>Vigna sinensis</i>)	27,3	1,0 - 2,0	17,9 - 28,2	É utilizada na alimentação humana e animal, na forma de grãos verdes ou secos. Produz 15 a 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 70 até 240 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com 20 sementes por metro linear ou 90 kg/ha.
*Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	13,4 - 46,1	1,2 - 5,7	10,1 - 56,2	Produz 20 a 25 t de fitomassa verde/ha/ano. Fixa biologicamente de 49 até 190 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 10 a 12 sementes por metro quadrado ou 120 kg/ha.
*Girassol (<i>Helianthus annuus</i>)	10,2 - 18,0	1,5 - 2,4	24,0 - 27,8	Produz de 2 a 12 t/ha de massa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 25 a 30 sementes por metro quadrado ou 15 kg/ha.
Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i>)	10,0 - 30,0	1,1 - 2,7	24,0 - 34,0	Produz de 5 a 20 t de fitomassa seca/ha/ano. É rústica, resistente à seca, utilizada como moirão ou estaca viva ou plantada ao redor da área no espaçamento de 3 x 2 m.
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	13,2 - 33,5	0,9 - 2,5	4,7 - 28,5	Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 90 até 170 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 50 a 55 sementes por metro quadrado ou 70 kg/ha.
*Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	3,4 - 34,0	2,9	10,5 - 38,0	Produz de 8 a 15 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 240 a 250 sementes por metro quadrado ou 60 kg/ha.
*Mucuna-cinza (<i>Mucuna nivea</i>)	15,6 - 26,5	1,5 - 5,7	10,0 - 15,5	Produz de 40 a 50 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 120 até 210 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 8 a 10 sementes por metro quadrado ou 90 kg/ha.
Mucuna-preta (<i>Stizolobium aterrimum</i> ou <i>Mucuna aterrima</i>)	19,7 - 32,3	1,1 - 6,1	7,8 - 20,5	Produz de 40 a 50 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 até 220 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 8 a 10 sementes por metro quadrado ou 80 kg/ha.
*Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i>)	5,0 - 11,0	1,0 - 3,0	14,0 - 22,0	Produz de 20 a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço).

Fontes: Igue et al.(1984); Kiehl (1985); Calegari (1995); Pirai Sementes (2014); Wutke et al. (2014). As quantidades correspondem ao montante necessário para cobrir um hectare. *Plantas utilizadas no coquetel vegetal em pré-cultivo (Tabela 1).

Tabela 3. Estimativa de conversão dos adubos orgânicos em nutrientes

Nutriente	Tempo de conversão		
	1º ano	2º ano	Após o 2º ano
N	50	20	30
P ₂ O ₅	60	20	20
K ₂ O	100	0	0

Fonte: CFSEMG, 1999.

Trabalhos conduzidos na Embrapa Mandioca e Fruticultura recomendam o feijão-de-porco na cultura do maracujá (Figura 1), o qual deve ser ceifado e deixado na superfície, atuando, assim, como melhorador do solo, com reflexos positivos na produtividade das plantas. O manejo do solo com feijão-caupi em área produtor no estado do Tocantins é apresentado na Figura 2.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Maracujazeiro com cobertura do solo com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) na Unidade de Pesquisa de Produção Orgânica (UPPO) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 2. Pomar de maracujazeiro com cobertura do solo com feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) em área de produtor, em Miracema do Tocantins, TO.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, podem ser utilizadas gramíneas, por exemplo, o sorgo ou o milho, nas ruas, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo. O coquetel vegetal contendo leguminosas (50%) e não leguminosas (50%) também é recomendado (Tabela 1).

A fitomassa vegetal pode ser mantida em um círculo de aproximadamente 1,2 m de diâmetro ao redor do caule, nunca deixando a cobertura morta encostar-se ao caule. Nesse círculo serão feitas as adições de fitomassas que podem ser com espécies leguminosas que são ricas em nitrogênio, por exemplo, o estilosantes (*Stylosanthes macrocephala*) (Figura 3).

Foto: Valeria Tebinka dos Santos



Figura 3. Cobertura do solo com estilosantes (*Stylosanthes macrocephala*) na região de abrangência do sistema radicular (zona de aplicação do fertilizante), na cultura do maracujá-amarelo cultivado na área experimental da empresa Bioenergia Orgânicos, Lençóis, BA.

A colocação do adubo verde ao redor da planta, em razão da elevada taxa de reciclagem de potássio da fitomassa, contribui para a elevação do teor do nutriente no solo, em complementação ao disponibilizado por meio da adubação, por exemplo, com o composto orgânico. Portanto, as práticas devem ser compreendidas como complementares para a obtenção de níveis de nutrientes adequados no solo.

A gliricídia (*Gliricidia sepium*) pode ser utilizada, principalmente em pequenas áreas, quando empregadas como tutor vivo, para adubação total da área ou localizada ao redor da planta (Figuras 4 e 5).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Adubação verde do maracujazeiro com gliricídia (*Gliricidia sepium*) em área total, na Unidade de Pesquisa de Produção Orgânica (UPPO) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Adubação verde do maracujazeiro com glicírcia (*Gliricidia sepium*) ao redor da planta, na Unidade de Pesquisa de Produção Orgânica (UPPO) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Compostagem laminar

A compostagem laminar pode ser uma alternativa viável, com baixo custo. A prática consiste da cobertura do solo na zona do coroamento utilizando resíduos de culturas existentes na propriedade. São formadas lâminas ou camadas de materiais ricos em nitrogênio (N), iniciando-se com o material rico em N (por exemplo, leguminosas ou esterco) e a última camada, o material rico em C (por exemplo, gramíneas), na relação 1:3 (N:C) (Figura 6). A compostagem laminar apresenta como vantagens: i) mantém o solo protegido dos raios solares e do impacto da gota de chuva; ii) redução das perdas de água por evaporação aumentando as reservas de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas no período seco; iii) melhora os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, proporcionando melhores condições para absorção e armazenamento de água e nutrientes; iv) maior controle da vegetação natural, com redução dos custos e do esforço familiar para realização das capinas manuais; v) melhora o teor de matéria orgânica do solo, deixando a terra mais fértil; e vi) promove maior crescimento das raízes que irão absorver mais água e nutrientes.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 6. Compostagem laminar em maracujazeiro, na Unidade de Pesquisa de Produção Orgânica (UPPO) da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Adubação de plantio, formação e produção do maracujazeiro em sistema orgânico

As recomendações de adubação de plantio, formação e produção estão apresentadas na Tabela 4, e a forma de aplicação, na Figura 7. No plantio, o fósforo (P) deve ser aplicado quando o teor no solo estiver abaixo de 20 mg/dm³. As fontes de N, P e K e as concentrações dos nutrientes encontram-se na Tabela 5. Vale lembrar que as concentrações de nutrientes nas diferentes fontes orgânicas são variáveis, portanto, recomenda-se realizar análise química do insumo a ser utilizado.

Tabela 4. Recomendações de adubação, por planta, para o plantio, formação e produção do maracujazeiro no sistema orgânico

Teor no solo (Mehlich-1)	Plantio
P < 20 mg/dm ³	10 L de esterco de curral curtido + 1 kg de pó de rocha (piroxenito calcosilicatado moído) + 500 g de gesso agrícola + 300 g de calcário dolomítico + 1 kg de <i>bokashi</i>
K < 0,50 cmol _c /dm ³	
Formação e Produção	
P < 20 mg/dm ³	10 L de esterco de curral curtido + 1 kg de <i>bokashi</i> + cobertura com estilosantes
K < 0,50 cmol _c /dm ³	

Fonte: Borges e Rosa (dados não publicados).

Tabela 5. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fontes orgânicas e minerais de nutrientes

Fonte	Concentração (g/kg)		
	N	P	K
Esterco			
Bovino	17,6 - 23,1	3,1 - 17,8	17,0 - 32,5
Galinha/Frango	24,0 - 53,2	14,5 - 23,6	19,8 - 36,0
Ovelha/Cabra	9,7 - 40,0	4,8 - 9,0	4,4 - 28,6
Suíno	20,0 - 45,0	4,0 - 15,8	15,8 - 35,0
*Vermicomposto (50% palha café + 50% esterco bovino)	30,6 - 34,3	3,3 - 3,4	20,7 - 22,9
Resíduo industrial			
Bagaço de laranja	7,1	0,79	3,4
Bagaço de cana-de-açúcar	10,7	1,1	7,8
Cinza de madeira	-	-	36 - 60
Polpa de sisal	58,5	2,1	3,6
Raspa de mandioca	5,0	1,1	10,6
Torta de algodão	56,8	9,2	11,1
Torta de cacau	32,8	10,6	12,2
Torta de mamona	54,4	8,3	12,8
Torta de usina de cana	21,9	10,1	10,3
Fitomassa vegetal			
Café (cascas e palhas)	8,6 - 13,7	0,7 - 1,1	16,3 - 17,3
Composto orgânico	2,0 - 12,0	-	-
Grama batatais	13,9	1,6	-
Minerais naturais			
		P ₂ O ₅	K ₂ O
		----- % -----	
Rocha silicática moída	-	-	5 - 8
Sulfato duplo de K e Mg	-	-	22
Sulfato de potássio	-	-	48
Fosfatos naturais	-	27 - 36	-
Termofosfatos de Mg	-	18 - 17	-
Farinha de osso	-	15,5	-

Fontes: Kiehl (1985); *Nascimento et al. (2015).

Outra fonte importante de N são as plantas melhoradoras cujas características e quantidades de sementes recomendadas encontram-se na Tabela 2. Caso as coberturas sejam implantadas juntamente ou após o plantio do maracujá, as quantidades devem ser proporcionalmente reduzidas para cobrir as ruas.

Foto: Nilton F. Sanches



Figura 7. Adubação de plantio do maracujazeiro após abertura das covas com trado mecanizado.

A dinâmica de liberação de nutrientes com a adubação com vermicomposto (húmus de minhoca) em um Latossolo mostrou que a aplicação de 4 kg do vermicomposto em uma cova de 100 litros de volume foi capaz de manter o nível de P acima da faixa considerada de boa disponibilidade do nutriente por até 200 dias. Vale ressaltar que, neste estudo, não foi considerada a absorção por plantas, mas apenas a dinâmica de liberação de amostras de solo incubadas com húmus de minhoca. A disponibilidade de potássio (K) se manteve abaixo dos $0,50 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, variando entre 0,30 e $0,40 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ nos primeiros 100 dias após a aplicação. Essas informações são interessantes para a orientação geral de recomendações de adubação e calibrações a serem realizadas por parte dos agricultores e técnicos (dados não publicados¹). Não foram realizadas análises de N nem de viabilidade econômica.

¹Dados de experimento desenvolvido pelo pesquisador Raul Castro Carriello Rosa, ainda não publicados.

As quantidades de N, P e K a serem aplicadas na formação e na produção do maracujazeiro são iguais e estão descritas na Tabela 4. Em solos com teores abaixo de 20 mg/kg de P e $0,50 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ de K devem ser realizadas adubações fosfatadas e potássicas, respectivamente. Outras fontes de nutrientes (resíduos orgânicos e plantas melhoradoras) podem ser utilizadas e os teores médios e as faixas de N, P e K encontram-se nas Tabelas 2 e 5.

Podem ser utilizados adubos e condicionadores de solos obtidos na própria unidade de produção (desde que livres de contaminantes), como compostos orgânicos, vermicomposto, resíduos orgânicos e esterco (sólidos ou líquidos), ou obtidos fora da unidade de produção, obrigatoriamente autorizados pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS). O composto, se disponível, é a forma mais segura e eficaz de realizar a adubação orgânica, pois sua composição em bactérias, fungos, protozoários e leveduras proporciona ao solo o correto equilíbrio de nutrientes. A relação C:N ideal no composto deve estar na faixa de 25:1 a 30:1, devendo ser aplicado na superfície, sem incorporação.

Os termofosfatos, sulfato de potássio, sulfato de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral natural, somente devem ser utilizados se constatada a necessidade de utilização do adubo e do condicionador por meio de análise química, e se eles estiverem livres de substâncias tóxicas.

Assim, a quantidade da fonte de nutriente a ser aplicada dependerá da absorção e da retirada de nutrientes pelos frutos e dos teores no solo, levando também em consideração a orientação do técnico responsável, do OAC ou da OCS.

Parcelamento

As adubações em cobertura devem ser realizadas, no máximo, a cada 90 dias, pois intervalos maiores causam diminuição acentuada na concentração de N e K nas folhas do maracujazeiro, que são os nutrientes mais absorvidos pela planta.

Considerando que as fontes de nutrientes utilizadas apresentam solubilidade mais lenta, o parcelamento pode ser bimestral ou trimestral, dependendo da forma a ser aplicada, líquida ou sólida. Contudo, deve-se levar em consideração a textura do solo, a capacidade de troca catiônica (CTC), o regime de chuvas, o sistema de plantio (irrigado ou sequeiro) e a disponibilidade de mão de obra.

Localização

Nos pomares em formação, distribuir os adubos em uma faixa de uns 20 cm ao redor e distante uns 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. A Figura 8 ilustra uma aplicação de adubo orgânico em planta jovem de maracujazeiro.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 8. Adubação orgânica sólida, de cobertura, em planta jovem de maracujá-amarelo cultivado na área experimental da empresa Bioenergia Orgânicos, Lençóis, BA.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade adequada quanto da época, da localização e da fonte dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade do solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

Recomenda-se, também, 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.

É fundamental o monitoramento do pH da região de aplicação dos fertilizantes, pois alterações na reação do solo que levam à alcalinidade podem comprometer a disponibilidade de micronutrientes. Esse monitoramento é uma ferramenta muito importante, uma vez que extremos de acidez (pH muito baixo) ou de alcalinidade (pH maior que 7,0) não devem ocorrer, pois reduzem a atividade de microrganismos, muito importante no sistema orgânico.

Autores deste tópico:Raul Castro Carriello Rosa ,Francisco Alisson da Silva Xavier ,Ana Lucia Borges

Híbridos de maracujá-amarelo

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, em que o [gênero](#) *Passiflora* conta com mais de 400 espécies, sendo que, aproximadamente, 120 são nativas do Brasil. É uma trepadeira de crescimento rápido, vigoroso e exuberante. Várias espécies são utilizadas para o consumo, entre elas destacam-se o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims, antiga *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg), o maracujá-doce (*P. alata* Curtis), o maracujá-do-sono (*P. setacea* DC) e o maracujá-do-mato (*P. cincinnata* Mast). A espécie mais cultivada é o maracujá de casca amarela e roxa, *Passiflora edulis* Sims.

Alguns [híbridos](#) identificados com algum tipo de seleção dirigida já estão disponíveis aos produtores brasileiros e amplamente cultivados em várias regiões do país. O Instituto Agrônomo de Campinas tem lançado os híbridos intravarietais 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 essas, 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 do Cerrado'. Outros híbridos (FB 200 e FB 300) foram obtidos pelo viveiro Flora Brasil por meio de seleção de genótipos na região de Araguari-MG. A relação das principais cultivares de maracujá-amarelo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é apresentada na Tabela 1.

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

Denominação	Nº registro Mapa	Espécie	Mantenedor	Site
BRS Gigante Amarelo	21712	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Embrapa	https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/maracuja

BRS Rubi do Cerrado	-	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Embrapa	https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/maracuja
BRS Sol do Cerrado	21716	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Embrapa	https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/maracuja
IAC-273 - Monte Alegre	11314	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	IAC	www.iac.sp.gov.br
IAC-275 - Maraviha	11315	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	IAC	www.iac.sp.gov.br
IAC-277 - Joia	11316	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	IAC	www.iac.sp.gov.br
IAC Paulista	20230	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	IAC	www.iac.sp.gov.br
FB 200 Yellow Master	23207	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Viveiros flora Brasil Ltda.	http://www.viveiroflorabrasil.com.br/
FB 300 Araguari	23218	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Viveiros flora Brasil Ltda.	http://www.viveiroflorabrasil.com.br/

Fonte: Jesus et al., 2016.

Entre as principais características para viabilizar o sistema orgânico de produção, destacam-se a seleção de materiais genéticos precoces, adaptados e com resistência genética às principais pragas e doenças. A Embrapa Mandioca e Fruticultura avaliou o desempenho de 14 híbridos de maracujá-amarelo em sistema orgânico de produção na Chapada Diamantina, Lençóis, Estado da Bahia, Brasil (12°36'24,26"S, 41°20'59,86"O, 402 m). Nesse sistema, foi possível obter rendimentos que variaram entre 20 a 37 t/ha/ano, alcançados em cultivos que produziram até os 18 meses (Jesus et al., 2016). Nas avaliações iniciais dos híbridos e genótipos promissores do Programa de Melhoramento da Embrapa, foram constatadas diferenças entre a precocidade de produção, massa do fruto, produtividade acumulada e segregação da cor da casca para um tom roxo de diferentes intensidades (Tabelas 2 e 3; Figuras 1 e 2). Os frutos de coloração roxa, por apresentarem menor acidez titulável, maior brix (sólidos solúveis) e maior relação sólidos solúveis e acidez titulável, que caracterizam maior doçura, constituem uma alternativa interessante para esse sistema de produção, pois, além de atender à agroindústria, trata-se de um produto diferenciado para o mercado de frutas frescas (Figura 1A-C).

Apesar de os híbridos avaliados comprovarem sua eficiência produtiva, nenhum genótipo de maracujazeiro avaliado demonstrou desempenho superior quanto à tolerância à fusariose, às viroses e à verrugose na planta e nos frutos, principais problemas associados à diminuição de rendimentos nos polos de produção do estado da Bahia (Jesus et al., 2016). O maior desafio do cultivo do maracujazeiro em sistemas orgânicos e agroecológicos é o controle de pragas e doenças. Dependendo da região de plantio, da proximidade dos pomares orgânicos com pomares infestados por pragas e doenças e do uso sucessivo da mesma área para cultivo do maracujá, diferentes pragas e doenças podem ser mais problemáticas em sistemas orgânicos e agroecológicos. Com os avanços dos problemas fitossanitários, especialmente das viroses, o período de colheita, ou seja, a vida produtiva do pomar vem diminuindo bastante no estado da Bahia, o que resulta em decréscimos do rendimento da cultura em função do menor ciclo produtivo.

Aspectos agrônômicos dos híbridos BRS Sol do Cerrado e o BRS Gigante Amarelo

Com base nos caracteres agrônômicos, foram selecionados os híbridos BRS Sol do Cerrado (BRS-SC) e o BRS Gigante Amarelo (BRS-GA), que foram recomendados em 2015 para o cultivo em sistema orgânico de produção em Lençóis-BA (Jesus et al., 2016).

O híbrido BRS Sol do Cerrado é um material genético altamente produtivo, com produção acumulada no período de avaliação (2013 a 2014) foi de 37 t/ha/ano, acima da média baiana de 11,06 t/ha/ano. Os frutos são redondos de coloração amarelo brilhante e é ideal para a indústria de processamento e também para o mercado de frutas in natura (Tabela 2; Figura 2A-B; Figura 3). Sua produção é mais precoce em relação ao 'BRS Gigante Amarelo' (Tabela 3; Figura 2A-B; Figura 4).

Tabela 2. Características agrônômicas do híbrido BRS Sol do Cerrado em um ano de colheita, Lençóis-BA

BRS Sol do Cerrado	Valores observados
Total de frutos por planta ¹	214
Produtividade (t/ha/ano)	37,0
Início da produção	Precoce
Massa do fruto (g)	198,2
Comprimento do fruto (cm)	8,97
Diâmetro do fruto (mm)	7,93
Rendimento em suco (%)	27
Sólido solúvel (°Brix)	13,6
Acidez (% ácido cítrico)	3,34
Resistência à virose	Suscetível
Resistência à bacteriose	Suscetível

Fonte: Jesus et al. (2016). ¹Total acumulado de três ciclos de avaliações.

O híbrido BRS Gigante Amarelo é uma planta extremamente vigorosa, com frutos grandes, ovais e de casca amarela. Sua produtividade acumulada no período de avaliação (2013 a 2014) foi de 30 t/ha/ano. Apresenta o mesmo rendimento de suco do 'BRS Sol do Cerrado', sendo ideal tanto para o mercado de frutas in natura como para a indústria de processamento. Esse híbrido apresenta uma produção mais tardia que pode ser utilizada para escalonar a produção ao longo do ciclo da cultura (Tabela 3; Figura 2A-B; Figura 4). No entanto, esse escalonamento não será vantajoso em área altamente infestada pela virose do endurecimento dos frutos, já que as plantas ficarão mais propensas à infecção pelo vírus antes mesmo de atingir o pico de produção.

Tabela 3. Características agrônômicas do híbrido BRS Gigante Amarelo em um ano de colheita, Lençóis-BA

BRS Gigante Amarelo	Valores observados
Total de frutos por planta ¹	139
Produtividade (t/ha/ano)	30,0
Início da produção	Tardio
Massa do fruto (g)	215,5
Comprimento do fruto (cm)	9,98
Diâmetro do fruto (mm)	8,24
Rendimento em suco (%)	27
Sólido solúvel (Brix)	13,8
Acidez (% ácido cítrico)	3,22
Resistência à virose	Suscetível

Resistência à bacteriose	Suscetível
--------------------------	------------

Fonte: Jesus et al. (2016). ¹Total acumulado de três ciclos de avaliações.

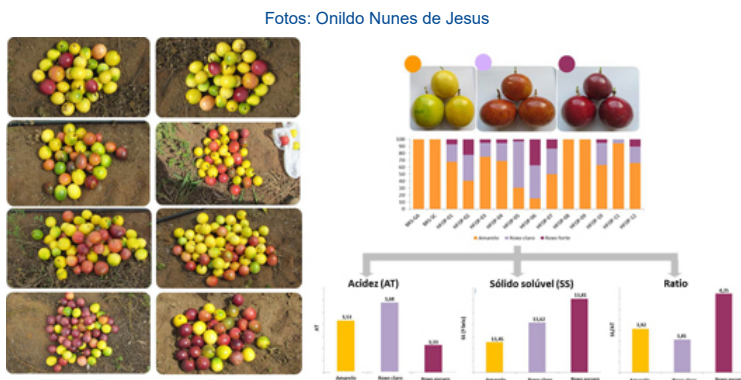
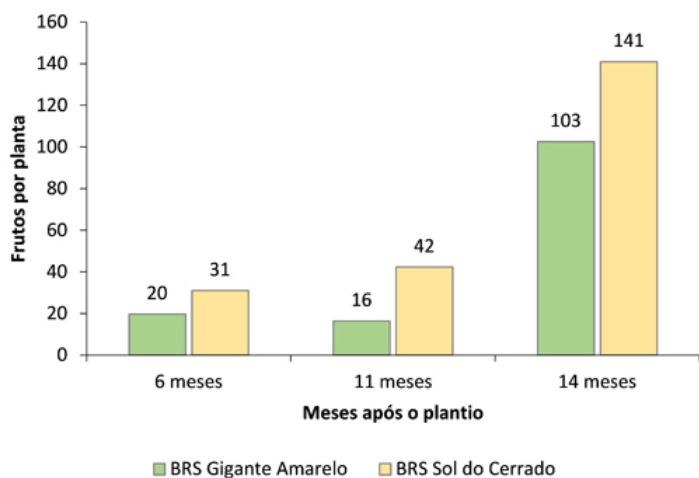
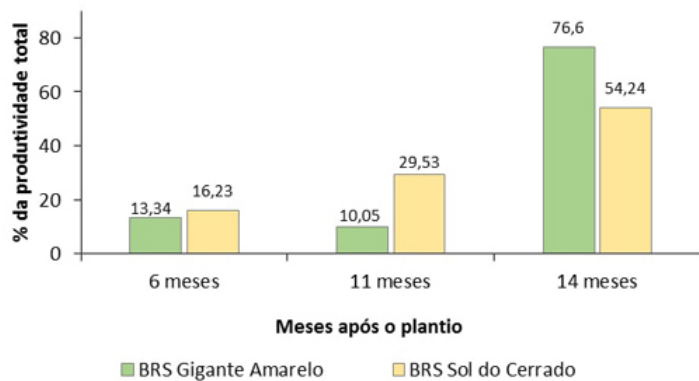


Figura 1. Variabilidade para coloração da casca (A), porcentagem de plantas com as três colorações da casca (B), e comparação das características químicas dos frutos de casca roxa e amarela (C) com os híbridos de maracujazeiro cultivados em sistema orgânico, em Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.



A



B

Figura 2. Número de frutos produzido (A) e contribuição (%) na produtividade total acumulada (B) em três épocas de avaliação dos híbridos de maracujazeiro cultivados em sistema orgânico de produção, em Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia.



Figura 3. Híbrido comercial de maracujá BRS Sol do Cerrado desenvolvido pela Embrapa.

Fotos: Onildo Nunes de Jesus



Figura 4. Híbrido comercial de maracujá BRS Gigante Amarelo desenvolvido pela Embrapa.

Autores deste tópico:Raul Castro Carriello Rosa ,Eduardo Augusto Girardi ,Onildo Nunes de Jesus

Sementes e mudas

A dificuldade em obter sementes selecionadas de maracujazeiro para cultivo exclusivamente em sistema orgânico de produção é um dos entraves associado a essa modalidade de cultivo, seja em pomares grandes, seja em pequenos. Contudo, a utilização de sementes de [plantas matrizes](#) com qualidade comprovada proporcionará maior produtividade e frutos de melhor qualidade.

A instrução normativa (IN) do Mapa regulamentou que as sementes e as mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos (Brasil, 2011). Posteriormente, foi alterado o artigo 100 (Brasil, 2014) permitindo ao organismo de avaliação da conformidade orgânica (OAC) autorizar a utilização de outros materiais convencionais de propagação existentes no mercado, em se tratando da constatação da indisponibilidade de sementes e mudas oriundas de sistema orgânico de produção, dando preferência aos que não tenham sido tratados com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos nessa IN.

Para escolher o(s) híbrido(s) a ser(em) plantado(s) na propriedade, é importante buscar informações, tais como 'BRS Sol do Cerrado' e 'BRS Gigante Amarelo', que foram avaliados no sistema orgânico. Contudo, pode-se optar por outros híbridos lançados pela Embrapa, pelo Instituto Agronômico de Campinas e pela Flora Brasil, com base na descrição de cada cultivar. Após a escolha do(s) híbrido(s), as sementes ou as mudas devem ser adquiridas em viveiros licenciados pelo Mapa.

A Embrapa conta com 14 Escritórios de Negócios e duas Unidades de Produção coordenados pela Secretaria de Inovação e Negócios para produzir, comercializar e distribuir sementes e mudas básicas de híbridos ou cultivares gerados pela empresa. As informações de como adquiri-las estão disponíveis na Página de Negócios de Cultivares no sítio: <https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/maracuja>.

Outra possibilidade na obtenção de sementes para quem já dispõe de pomar de maracujá em sistema orgânico de produção é fazer a seleção de sementes no próprio pomar, após a primeira colheita. As sementes utilizadas devem ser retiradas de plantas vigorosas, produtivas e precoces (Figura 1). As sementes também devem ser originárias de frutos grandes, maduros, com casca fina e firme, associadas à grande porcentagem de suco. Além disso, devem ser retiradas sementes de frutos colhidos em várias plantas ao invés de poucas, para diminuir o problema de incompatibilidade na polinização da lavoura, por meio do aumento da variabilidade genética. Embora a seleção de materiais superiores no campo seja uma prática recorrente entre os passicultores, a seleção na própria propriedade pode resultar em médio prazo na perda de vigor híbrido, com queda na uniformidade e na produtividade, de modo que a aquisição de material genético melhorado é a melhor opção.

Foto: Raul Castro Carriello Rosa



Figura 1. Planta matriz de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) selecionada pelo produtor.

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

1. Selecionar 20 plantas com desempenho superior.

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 9 h e, no período da tarde do mesmo dia, o pólen das flores de uma planta deve ser transferido para o [estigma](#) das flores de outra planta, usando dedeira de lã ou cotonete, recolocando-se posteriormente 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 ou redinha, 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 ao agricultor realizar os cruzamentos controlados, deve se fazer a coleta dos frutos nas plantas selecionadas, mas perder-se-á nos ganhos de qualidade, pois, nesse caso, não se ocorrerá 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 para sistema orgânico de produção.

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 em sistema orgânico de produção devem ser colhidas de frutos maduros para aumentar a porcentagem de germinação. Essas, logo após a retirada dos frutos, podem ser colocadas em recipientes abertos de vidro ou plástico para fermentar por um período de 2 a 6 dias. Tal 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 de armazenamento. As sementes também podem ser armazenadas em geladeira, em temperatura de 5° C a 10° C, por um período em torno de um ano. Esse procedimento conserva uma boa porcentagem de germinação, desde que estejam bem secas e acondicionadas dentro de sacos plásticos transparentes, amarrados de forma a conter uma menor quantidade de ar no seu interior. Em caso de indisponibilidade de seleção de plantas matrizes em sistema orgânico de produção, ou em situações de falta de sementes selecionadas, estas podem ser adquiridas por meio de viveiros licenciados pelo Mapa e previamente autorizadas pelo OAC, sempre atentando para os critérios de adaptabilidade local e comportamento frente às doenças e às pragas dos híbridos disponíveis para comercialização, como citado anteriormente.

A muda pode ser produzida em um substrato obtido pela mistura de duas partes de substrato à base de casca de *Pinus* decomposta ou de fibra de coco com uma parte de húmus ou composto orgânico. Vale lembrar que a origem desses materiais está sujeita à legislação da produção orgânica e ao cumprimento das normativas, com o uso apenas de produtos permitidos. O uso da terra (solo) deve ser evitado, pois pode ser uma fonte de contaminação de microrganismos causadores das podridões radiculares. Caso não seja possível o uso de substratos comerciais, a escolha do solo a ser utilizado na produção de mudas deve ser por um solo de textura média à argilosa e, de preferência, de área virgem. Também se deve tomar cuidado em utilizar solo das camadas mais profundas, descartando a camada superficial. O solo deve ser peneirado e misturado com uma fonte de nutrientes, a exemplo de húmus, composto ou esterco curtido de animais, na proporção de duas partes de solo para uma parte da fonte orgânica bem curtida, para evitar problemas com fermentação. Após esse procedimento, é recomendado realizar, a pleno sol, o umedecimento moderado do substrato. Após esse procedimento, o substrato deve ser distribuído em uma camada de, no máximo, 20 cm. Posteriormente, deve-se realizar a sua cobertura com uma lona plástica transparente, com as extremidades bem vedadas para evitar a perda de calor, e manter a pleno sol por 4 a 8 semanas, para minimizar os riscos com [patógenos](#) de solo que acarretam podridões radiculares.

Após o preparo do substrato, colocá-lo em recipientes que podem ser tubetes (12 x 2,5 cm, 14,5 x 3,5 cm ou 16 x 6,5 cm) ou sacos plásticos (10 x 25 cm ou 18 x 30 cm), com capacidade mínima de 250 mL. A semente deve ser realizada dois meses antes do início da época chuvosa da região. Efetuar a semente de uma ou duas sementes, em se tratando de sementes híbridas ou genótipos selecionados que possuam elevado valor de mercado, a uma profundidade de, no máximo, um centímetro. Após a germinação e o desenvolvimento inicial da muda, se necessário, deve ser realizado o desbaste quando as plantas estiverem com 3 a 5 cm de altura, deixando apenas a mais vigorosa por recipiente. As mudas devem ser cultivadas em pleno sol, em telado antiafídeo (malha de 0,87 x 0,30 mm), para uma sanidade adequada quanto à prevenção de infecções precoces com vírus. Deve-se evitar tanto a falta como o excesso de umidade no substrato. A irrigação das mudas deve ser evitada no período que antecede o anoitecer a fim de manter as folhas secas no período da noite, para prevenção de doenças da parte aérea, principalmente a cladosporiose ("olho de pombo") e a bacteriose.

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. Caso as mudas sejam conduzidas por mais tempo no viveiro, será necessário o uso ou transplantio em sacolas de maior capacidade, permitindo maior crescimento da planta sem danos ao sistema radicular, bem como tutoramento da planta.

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, mais tolerantes a pragas e a doenças, e, com isso, o aumento na longevidade dos pomares. Como na multiplicação por sementes, também na vegetativa deve-se utilizar vários clones provenientes de plantas diferentes previamente selecionadas para reduzir a incompatibilidade da lavoura.

O método da estaquia uma técnica de fácil realização e consiste em colocar para enraizar pedaços de ramos. Em maracujazeiro, utilizam-se, de preferência, estacas com 3-4 [gemmas](#), 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, essa técnica torna-se inviável para plantas com sintomas de viroses.

Matrizes de desempenho comprovadamente superior podem ser cultivadas em telados antiafídeos como meio de proteção contra a infecção por vírus e servirem de materiais doadores de estacas, análogo a um jardim clonal. Cabe ressaltar a importância de se utilizar um substrato inerte em relação a microrganismos para o procedimento de enraizamento, a exemplo de uma mistura equivalente de areia e vermiculita (Figura 2). Caso ocorra morte de estacas, pode-se fazer uma imersão prévia das estacas em [calda bordalesa](#) a 0,5%.

Foto: Raul Castro Carriello Rosa

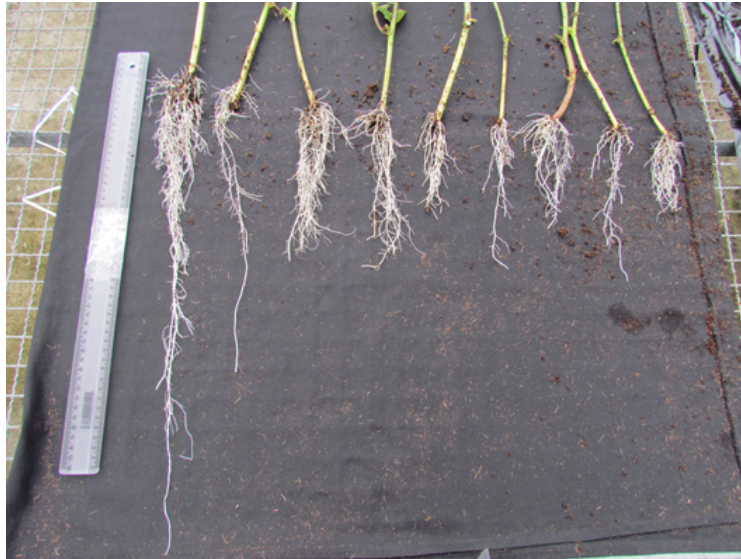


Figura 2. Aspecto do sistema radicular desenvolvido nas estacas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims).

Após o enraizamento, cerca de 60-80 dias depois, as estacas devem ser transplantadas para recipientes de volume adequado contendo substrato para, posteriormente, quando o ramo atingir mais de 30 cm e o sistema radicular estiver bem formado, serem transplantadas para o campo de produção. Essa técnica é promissora em regiões que apresentam alta incidência de viroses, pois mudas oriundas de estaquia iniciam precocemente a produção de frutos, uma característica importante em se tratando da possibilidade de infecções com vírus na etapa inicial de cultivo.

Uma possibilidade de solucionar o problema da fusariose, para áreas afetadas com a doença, é a utilização de enxertia em porta-enxertos resistentes à fusariose.

O método da enxertia consiste no processo de se unir os tecidos de duas plantas, o cavalo ou o porta-enxerto, que contribui com o sistema radicular e é selecionado pela tolerância/resistência a patógenos do solo, a nematoides e à seca; à variedade copa, cavaleiro ou enxerto, que contribui com a copa e é selecionado pela tolerância/resistência a patógenos da parte aérea, produtividade e qualidade dos frutos. É uma operação que exige cuidados 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 terra vegetal 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 (Figuras 3A-B).

Fotos: Tatiana Góes Junghans

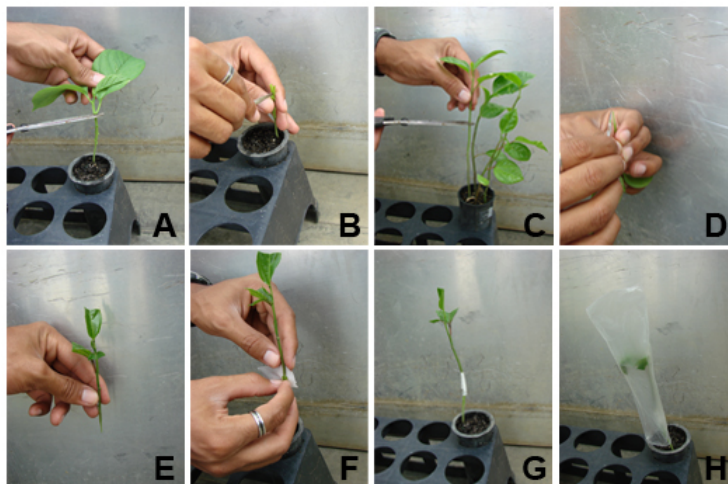


Figura 3. Etapas do processo de enxertia em maracujazeiro: poda de planta que será usada como porta-enxerto, nesse caso, *Passiflora alata* (A); corte vertical até a profundidade de 1 a 2 cm no centro da superfície podada (B); poda do garfo de *Passiflora edulis* que será usado como enxerto (C); realização de duas incisões em forma de cunha de 1 a 2 cm no garfo (D); garfo de *Passiflora edulis* após corte das folhas (E); introdução da cunha do garfo na fenda efetuada no porta-enxerto (F); muda enxertada (G); e muda enxertada protegida por saco plástico (H).

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 (Figura 3C-E). Devem-se evitar períodos chuvosos, dando-se preferência aos dias ensolarados.

Na região da enxertia, deve-se utilizar fita de plástico, grampos 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 (Figura 3F-H). O plantio das mudas enxertadas no local definitivo deve ser efetuado cerca de 90 dias após a enxertia. Todas as etapas da produção de mudas enxertadas, ou seja, a produção dos porta-enxertos, a enxertia e a obtenção dos garfos devem ser conduzidas em viveiro com telado antiafídeos, pela prevenção já destacada contra viroses. Dessa forma, o produtor deve avaliar se a alternativa mais econômica é investir em uma estrutura própria de viveiro telado ou comprar mudas de um viveiro que atenda a essas especificações.

Todos esses cuidados adicionais na produção de mudas enxertadas resultam em maior custo de produção em relação às mudas obtidas de sementes ou de estacas, o que deve ser levado em consideração pelo produtor antes da decisão por um tipo de muda. A enxertia se mostra como alternativa mais relevante em áreas com histórico de ocorrência de fusariose. Embora a produtividade da planta enxertada seja inferior à da planta obtida de semente, a sua sobrevivência nessas áreas infestadas é superior, permitindo a obtenção de colheitas na localidade.

Outras considerações importantes devem ser realizadas antes da adoção da técnica de enxertia para maracujazeiro. Até o momento, a pesquisa indica que plantas oriundas de sementes e de estacas são mais vigorosas, precoces e produtivas do que plantas de maracujá-amarelo enxertadas em quaisquer outras espécies de *Passiflora*. Por outro lado, a alta incidência de fusariose em certas regiões e condições de cultivo implica na elevada mortalidade do maracujá-amarelo, justificando o plantio com mudas enxertadas em porta-enxertos mais resistentes, mesmo que menos produtivas. Algumas espécies de porta-enxertos utilizadas para essa finalidade incluem *Passiflora nitida*, *P. gibertii* e *P. alata*, avaliadas como porta-enxertos resistentes à fusariose nos estados de Mato Grosso, São Paulo, Bahia e Rio de Janeiro, respectivamente. Essa não é uma recomendação universal, pois essas espécies estão sujeitas a outras doenças como bacterioses e, muitas vezes, não estão adaptadas às condições de solo e clima de regiões onde ainda não foram avaliadas. Além disso, a raça de fusariose pode variar conforme a localidade, levando um mesmo porta-enxerto a apresentar resultados insatisfatórios após ser plantado. Portanto, além dos cuidados específicos relativos ao manejo da fusariose, abordado no tópico Manejo de doenças, o uso de porta-enxertos resistentes deve ser considerado pelo produtor após consulta a técnicos e a instituições locais que possam disponibilizar resultados confiáveis em cada região de cultivo até que essa técnica seja validada em diferentes ambientes. Além da reação à fusariose, os novos porta-enxertos ainda não foram suficientemente estudados quanto à sua resposta à seca e aos nematoides, portanto, a sugestão é que cada produtor plante pequenas áreas com mudas enxertadas, junto de acompanhamento técnico adequado, a fim de ampliar as observações sobre essa nova tecnologia no País. Com relação às variedades copa, podem ser empregados os híbridos e seleções mencionados no início deste tópico.

Autores deste tópico: Eduardo Augusto Girardi, Raul Castro Carriello Rosa, Tatiana Goes Junghans

Plantio e tratos culturais

Planejamento da implantação

Um bom planejamento inicial das dimensões da área de plantio é essencial para que os tratos culturais, e, principalmente, as colheitas, sejam beneficiados. Para tal, os talhões devem ser projetados para que as linhas de plantio, em espaldeiras, não ultrapassem 100 metros, e carreadores devem dividir talhões subsequentes com o objetivo de facilitar a retirada das colheitas. Também é importante dimensionar o espaçamento das entrelinhas de acordo com a possibilidade de mecanização, por meio de tratores de até 60 cv que serão utilizados para operações de roçagens das entrelinhas. A depender das dimensões das máquinas, espaçamentos das entrelinhas de 3,0 a 3,5 metros são suficientes para a mecanização do cultivo.

A sensibilidade do maracujazeiro às condições de clima e solo é muito alta e, por isso, torna-se muito importante o desenvolvimento de recomendações técnicas especificamente regionais. Assim, experimentos estudando desempenho produtivo de diferentes híbridos, bem como respostas às práticas de manejo em sistema orgânico, estão sendo conduzidos no município de Lençóis, Chapada Diamantina, BA.

A época mais adequada de plantio é uma definição importante que deve ser considerada em sistema orgânico de produção, pois, para cada região, existe um período em que o desenvolvimento inicial, também chamado de formação, é mais favorecido. Geralmente, este coincide com o período chuvoso e com as temperaturas mais elevadas.

Espaçamento de plantio

A combinação entre época adequada de plantio e espaçamentos regionalmente validados são as principais técnicas para a formação adequada do pomar orgânico frente aos problemas fitossanitários.

O espaçamento vai depender do manejo adotado pelo produtor, do clima da região, da longevidade do cultivo e do planejamento da concentração de colheita em períodos compreendidos na entressafra.

Em agricultura familiar, que geralmente utiliza apenas tração animal e operações manuais na condução do pomar, espaçamentos de 2,0 metros na entrelinha são adequados, pois aproveitam melhor a superfície do terreno. Na linha, espaçamentos de 1,6 a 5,0 metros entre plantas podem ser utilizados. Os menores (1,6 m) devem ser empregados em situações de baixa longevidade, em função de problemas de pragas e doenças; e, os maiores (5,0 m), em situações de maior longevidade do cultivo.

Em cultivos mecanizados, recomendam-se espaçamentos entre 3,0 e 4,0 metros nas entrelinhas e de 1,6 a 5,0 metros entre plantas na linha. Na Chapada Diamantina, bons resultados foram obtidos no espaçamento de 2,5 m entre linhas e 4,0 m entre plantas (Jesus et al., 2015).

Assim, menores espaçamentos resultam em maior número de plantas por hectare. Nesse caso, a primeira produção é alta, bem diferente dos cultivos que adotam espaçamentos maiores, que resultam em menor número de plantas e, conseqüentemente, menor colheita na primeira safra.

Qualidade da muda

Para obter mudas de qualidade, o principal cuidado é a aquisição de mudas de viveiros certificados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com garantia de qualidade genética e sanitária. A legislação vigente permite a obtenção de mudas e sementes oriundas do sistema convencional quando inexitem no mercado mudas ou sementes provenientes de agricultura orgânica, como é o caso do cultivo do maracujazeiro.

O híbrido selecionado deve ser reconhecidamente produtivo para a região, apresentar frutos que atendam às exigências do mercado de fruta fresca, uma vez que são obtidos preços mais atraentes e que apresentam boa qualidade para processamento, pois, em períodos de oferta excessiva, a colheita pode ser em sua totalidade destinada à industrialização.

Transplântio das mudas

Em regiões que não ocorrem incidências de viroses foliares, mudas com idade a partir da sementeira entre 45 e 60 dias são ideais para o transplântio, pois apresentam bom desenvolvimento inicial no campo e baixa mortalidade. Já em locais que possuem alta pressão de vírus, as mudas devem ser formadas em telados antiafédeos, em recipientes com volume de substrato mais elevado, de forma a irem para o campo com uma idade mais avançada e um porte mais robusto, o chamado "mudão". Esse manejo retarda a infecção inicial de vírus no campo, que é de extrema importância para

obtenção de produtividades mais elevadas. Situações em que o objetivo é a obtenção de uma elevada população de plantas para uma única colheita é recomendada a manutenção de duas mudas por recipiente, que deve possuir um maior volume de substrato (acima de 500 mL).

Alguns cuidados básicos devem ser tomados na ocasião do ato do transplantio, como por exemplo, evitar a abertura da cova de plantio por meio do próprio tubete, principalmente se o solo for argiloso e estiver bem molhado, pois pode causar um "espelhamento do solo", que impedirá a dispersão lateral das raízes. Outra medida de extrema importância é não manter todo o caule da muda em contato com o solo. Com o auxílio da mão, enterrar a muda apenas até a superfície do torrão, de forma que esse fique no mesmo nível ou levemente superior à superfície do solo. Tal medida é preventiva, para evitar danos ocasionados por fungos causadores de podridão radicular. Também é recomendada a utilização de uma camada de cobertura morta ao redor da muda, apenas tomando o cuidado para manter o caule da muda livre, sem contato com a cobertura morta.

Sistemas de condução do pomar

A forma predominantemente utilizada para condução de um cultivo de maracujazeiro é a espaldeira com um fio de arame a aproximadamente 1,80 m de altura da superfície do solo. O espaçamento entre as estacas pode variar entre 4 e 10 metros, a depender do manejo adotado. Em plantios irrigados, dos quais se esperam elevadas produtividades, são recomendados menores espaçamentos entre estacas. Já em cultivos de sequeiro, podem-se utilizar espaçamentos maiores.

O espaçamento também é dependente da qualidade da estaca utilizada. Estacas de madeira de qualidade inferior e sem tratamento tendem a apodrecer em contato com o solo e não mais suportar o arame de cultivo. O fato da linha de cultivo ser derrubada e atingir o solo sempre acarreta em perda financeira ao produtor.

As profundidades recomendadas dos buracos na formação da espaldeira são de 1,0 m nas estacas da extremidade da linha de espaldeira, que receberão a tensão, e de 50 cm nas estacas centrais ou de apoio. As estacas devem ter uma perfuração próxima ao topo para passagem do arame, caso contrário um grampo deve ser utilizado para fixação do arame.

Logo após o plantio no campo, as plantas devem ser tutoradas com varas ou barbantes para condução até o arame. Nessa condução é mais indicado que o barbante permaneça amarrado em uma pequena estaca de madeira ou bambu, pois fica mais firme e a planta balança menos com o vento (Figura 1).

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 1. Condução da muda de maracujá até o arame com barbante amarrado em uma pequena estaca.

Sistemas de condução em latada são mais onerosos, mas também são indicados. Em vários municípios do estado de Santa Catarina, esse tipo de condução tem sido o mais utilizado (Figura 2). A principal vantagem desse sistema é a cobertura total da área, diminuindo os tratos culturais com o manejo da vegetação natural. Como desvantagens, podem-se citar a dificuldade em se realizar pulverizações e a polinização manual com o adensamento das ramas após o primeiro ano de implantação do pomar.

Foto. Fabio G. Faleiro



Figura 2. Sistema de condução do tipo latada em maracujazeiro no estado de Santa Catarina.

Outra técnica de condução utilizada e que possui um viés mais ecológico é a formação do espaldeiramento exclusivamente com mourões vivos (Figura 3), ou com o uso de mourões vivos de forma intercalar com mourões de concreto ou madeira de origem certificada, de forma a dar melhor sustentação inicial do espaldeiramento, principalmente quando se utiliza alta densidade de plantio.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Espaldeiramento com gliricídia (*Gliricidia sepium*) em cultivo orgânico de maracujazeiro, na Unidade de Pesquisa de Produção Orgânica da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Um agricultor que passe a adotar um sistema orgânico ou agroecológico deve possuir uma área de plantio de espécies arbóreas que possam ser cortadas racionalmente para fornecimento de estacas vivas para novos cultivos. A espécie mais indicada é a gliricídia (*Gliricidia sepium*), da família das leguminosas, que permite corte de hastes formadas a partir de ramificações laterais. Essas estacas, de diâmetros variáveis de acordo com a ramificação da árvore que foi utilizada, devem medir aproximadamente 2,5 m, pois, ao serem enterradas a aproximadamente 60 cm de profundidade, enraizam facilmente e aumentam em diâmetro à medida que se estabelecem. Vale ressaltar que o corte dessas hastes não ocasiona a morte da planta fornecedora da estaca, que rebrota facilmente. As grandes vantagens desse sistema são o custo reduzido da estaca e, principalmente, os benefícios associados ao abrigo de [inimigos naturais](#) e à produção de fitomassa, pois o excesso de brotação sempre é eliminado e a fitomassa é adicionada à compostagem laminar (Figura 3).

O arame indicado é do tipo liso e galvanizado com tensão de ruptura entre 500 e 700 kgf. Quanto às estacas, geralmente são de madeira de reflorestamento certificada, com diâmetro entre 8 e 12 cm para as estacas centrais e maiores diâmetros para as estacas de extremidades, que receberão a tensão. A faixa de tamanho ideal é entre 2,3 a 2,5 m e também pode ser de concreto, com o inconveniente de possuir elevado peso, o que acarreta um menor rendimento operacional na construção da espaldeira. O ideal é que a orientação seja no sentido leste - oeste, pois o sol percorre a linha de espaldeira longitudinalmente e também no sentido da circulação dos ventos. Em regiões que possuem elevada radiação solar e o sentido da linha for orientado em norte - sul, podem ocorrer queimas nos frutos expostos, ocasionadas pela incidência direta do sol da tarde.

Poda

A frutificação do maracujazeiro ocorre em ramos novos. Por essa razão, a poda se faz necessária a fim de possibilitar produções satisfatórias. Mas com os avanços da ocorrência das viroses do endurecimento dos frutos nas principais regiões produtoras, a poda passa ser vista como uma prática de disseminação quando realizada com instrumentos de corte, por exemplo, tesouras e facas, sem a devida desinfecção entre a poda de uma planta infectada e outra subsequentemente sadia. Por esse motivo, muitos produtores têm abolido o uso de instrumentos de poda e utilizando basicamente a desbrota manual até a formação do pomar. Essa prática é recomendada para regiões de produção com alta incidência de vírus associados a práticas de adoção de elevada densidade de plantas. Em regiões produtoras que não apresentam problemas com viroses, a prática da poda pode ser realizada de acordo com a recomendação. Atualmente, em função dos altos custos com mão de obra para condução das podas, muitos produtores vêm questionando a prática da poda, quando realizada após o período de formação.

A seguir serão descritos dois modelos de condução sugeridos aos produtores em situações de ausência e presença de viroses, e também levando em consideração o maior e o menor custo com mão de obra.

Após o plantio, aproximadamente 15 dias, inicia-se a poda de formação, com a eliminação manual de todos os brotos laterais. Os brotos devem estar novos e tenros de forma a se soltarem facilmente do caule sem causar injúrias, deixando-se apenas o caule principal, o mais vigoroso, que será conduzido por um tutor até o fio de arame. Como tutor, pode ser usado barbante de algodão amarrado a uma pequena estaca de bambu fixada ao solo e perto da planta (Figura 1), também pode ser utilizado um tutor de bambu até o arame, a escolha vai depender da disponibilidade de material disponível e facilidade de manuseio por parte do produtor.

Quando a planta ultrapassar o arame em aproximadamente 10 cm deve-se eliminar o broto terminal (Figura 4A), de modo a forçar a emissão de brotos laterais, os quais serão conduzidos para os dois lados do arame (Figura 4B). A eliminação do broto terminal favorece uma intensa brotação lateral, o que, de certa forma, acarreta a necessidade de sucessivas desbrotas, deixando-se apenas os dois brotos que irão para os lados (Figura 4B). Posteriormente, esses brotos são despontados a fim de forçar o desenvolvimento das gemas laterais, que formarão os ramos produtivos (Figura 4C).

As ramificações que surgem dos dois ramos laterais em direção ao solo devem ficar livres (Figura 4D) 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, mas esse procedimento é bem oneroso, sendo mais adotado em pequenos plantios.

Ilustração: Onildo Nunes de Jesus

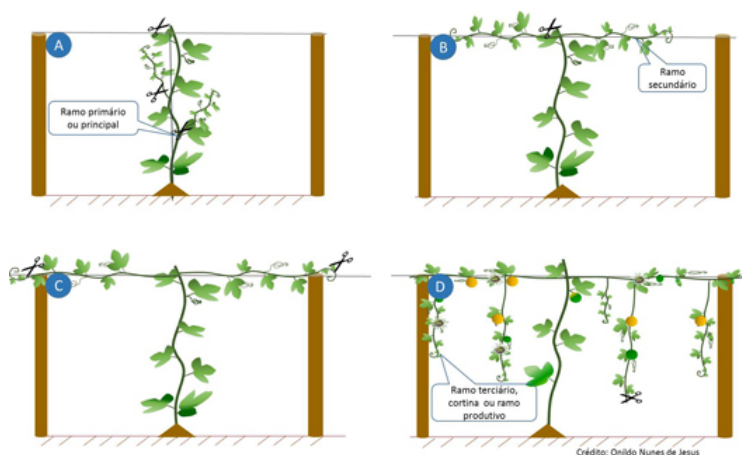


Figura 4. Esquema de condução e poda de formação do maracujazeiro em espaldeira de um fio de arame. Eliminação dos brotos laterais e do broto terminal do ramo primário (A); Surgimento dos ramos secundários (laterais ao primário) (B); Podas dos ramos laterais (C); Surgimento dos ramos terciários ou produtivos (D).

Outro modelo de poda e condução da planta durante o período de formação que vem sendo adotado por produtores e recomendado para regiões com incidência de viroses é semelhante à condução inicial, quando o broto terminal chega ao arame, ele é guiado para um lado e enrolado no arame (Figura 5). Posteriormente, quando esse broto terminal encontrar a planta ao lado (Figura 6), ele é eliminado para estimular as brotações laterais que irão formar os ramos produtivos. Esse manejo diminui as emissões de brotos laterais no caule, que devem sempre ser eliminados até a altura de atingimento do arame. Essa prática diminui a necessidade de sucessivas podas dos brotos originados no caule, antes da chegada ao arame.

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 5. Manutenção do broto principal do maracujazeiro com orientação lateral enrolando-o ao arame.

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 6. Início da emissão dos ramos produtivos do maracujazeiro após a eliminação do broto terminal.

Manejo da vegetação natural

A vegetação natural deve ser manejada de corretamente, de forma a evitar concorrência com o maracujazeiro, principalmente na região de atuação do sistema radicular. Este manejo é necessário para que se obtenha uma produção ótima. O maior porcentual de raízes do maracujazeiro encontra-se a até 60 centímetros de distância do caule, de forma que um círculo de 1,2 metro de diâmetro deve ser sempre mantido com cobertura morta ou com a compostagem laminar.

As entrelinhas de cultivo devem receber roçagens periódicas, de forma a não permitir que a vegetação natural, ou de preferência a cultura de cobertura de solo, não cause competição por luminosidade. Outro aspecto que reforça a manutenção de roçagens periódicas é o elevado trânsito, seja de máquinas leves e também do próprio agricultor para execução das práticas culturais e colheita. A manutenção da área roçada diminui os riscos de acidentes com cobras, que podem ocorrer mesmo com adoção de equipamentos de proteção individual (EPI) por parte do agricultor. É importante salientar que a massa vegetal seca produzida após as roçagens pode, em parte, ser utilizada para manutenção da cobertura morta na região de atuação do sistema radicular. Em hipótese alguma se recomendam gradagens nas entrelinhas, pois a exposição do solo é uma prática inadequada e também por aumentar os riscos com disseminação de doenças causadoras de podridões radiculares.

Relação entre tratos culturais e manejo de pragas

A principal vantagem do cultivo do maracujazeiro em sistemas conservacionistas é a menor pressão de pragas, principalmente em função da manutenção do equilíbrio proporcionado por aumento da população de inimigos naturais que passam a exercer seus benefícios à manutenção de baixos níveis populacionais de insetos-praga.

Por outro lado, o cultivo do maracujazeiro é por natureza uma atividade que possui riscos, principalmente devido à incidência de doenças de difícil controle, como, por exemplo, podridões radiculares, bacteriose e diversas viroses. Assim, a área escolhida para plantio orgânico deve ser preferencialmente distante de qualquer outro cultivo de maracujazeiro já estabelecido, ou seja, dar preferência a áreas novas e que apresentem condições de solo e clima adequadas.

Em regiões que apresentam alta incidência de ventos, é recomendado uso de quebra-ventos. Os cuidados de evitar o plantio de mudas oriundas de viveiros sem proteção com tela antiafídeos e a implantação do pomar próximo a áreas de cultivo em que existem viroses são essenciais para a obtenção de rendimentos que tornem a atividade viável, uma vez que mudas infectadas por vírus precocemente apresentam expressiva diminuição do potencial produtivo.

Após o plantio, evitar a utilização de implementos para tratos culturais que foram usados em áreas com problemas de podridão radicular, no manejo com enxadas evitar ferimentos no caule das mudas, pois são facilitadores da entrada de patógenos. Após o estabelecimento do sistema radicular das plantas, jamais realizar gradagens nas entrelinhas de cultivo.

Quanto à disseminação de vírus em áreas de cultivo no período de formação, o primeiro passo é o uso de mudas de qualidade e, posteriormente evitar a utilização de equipamentos (facas, tesouras) para realizar as desbrotas, as quais devem ser realizadas de forma manual quando os brotos estiverem novos de maneira a se soltarem com facilidade do caule.

Um ponto importante quanto à atratividade de pragas à cultura é evitar o excesso de nitrogênio no tecido foliar, o que pode ocorrer quando se utilizam quantidades elevadas de fertilizantes orgânicos com alta concentração de nitrogênio, como, por exemplo, torta de mamona e esterco de galinha. Essas fontes, além de possuírem concentração alta de nitrogênio, também possuem elevada taxa de transformação do nitrogênio orgânico para o nitrogênio mineral, que é a forma com que a planta, preferencialmente absorve esse nutriente. Essa transformação é feita por microrganismos que habitam o solo, assim, excessos devem ser evitados, pois as plantas se tornam mais atrativas para os insetos praga e patógenos causadores de doenças.

Consórcio com outras culturas

O cultivo do maracujazeiro pode ser estabelecido em consórcio com espécies perenes de crescimento inicial mais lento, como, por exemplo, mangueira, coqueiro (Figura 7) e citros (Figura 8). A principal vantagem é o aproveitamento dos tratos culturais utilizados no maracujazeiro pelas culturas de ciclo mais longo, sem efetuar prejuízos ao estabelecimento inicial. Nas entrelinhas também pode ser realizado consórcio com espécies de baixo porte, pois reduz a competição por luz. Em especial, deve-se evitar algumas plantas que são hospedeiras de vírus que podem afetar o maracujazeiro, a exemplo do pepino (*Cucumis sativus* L.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), abóbora (*Cucurbita* spp.), melão (*Cucumis melo* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.) e tomate (*Solanum lycopersicum* L.), ou então são hospedeiras de insetos disseminadores de viroses, a exemplo de pulgões e mosca branca, que podem ser favorecidos por meio do cultivo de cucurbitáceas.

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 7. Sistema de condução do maracujazeiro em espaldeira vertical e em consórcio com coco (*Cocos nucifera*).

Foto: Raul C. C. Rosa



Figura 8. Sistema de condução do maracujazeiro em espaldeira vertical e consórcio com citros (*Citrus sinensis* L. Osbeck).

Autores deste tópico: Eduardo Augusto Girardi ,Ana Lucia Borges ,Onildo Nunes de Jesus ,Raul Castro Carriello Rosa

Polinização

O maracujazeiro necessita de uma abelha cujo tamanho seja capaz de tocar as estruturas florais masculinas e femininas para realizar a polinização, como é o caso da abelha mamangá ou mamangava, gênero *Xylocopa*, que é o agente polinizador mais eficientes. Quando visitam as flores, as mamangás encostam o dorso nos [estames](#), removem os grãos de pólen e, ao visitarem as próximas flores, depositam-nos nos seus estigmas, realizando a polinização (Figura 1).

Fotos: Romulo da Silva Carvalho

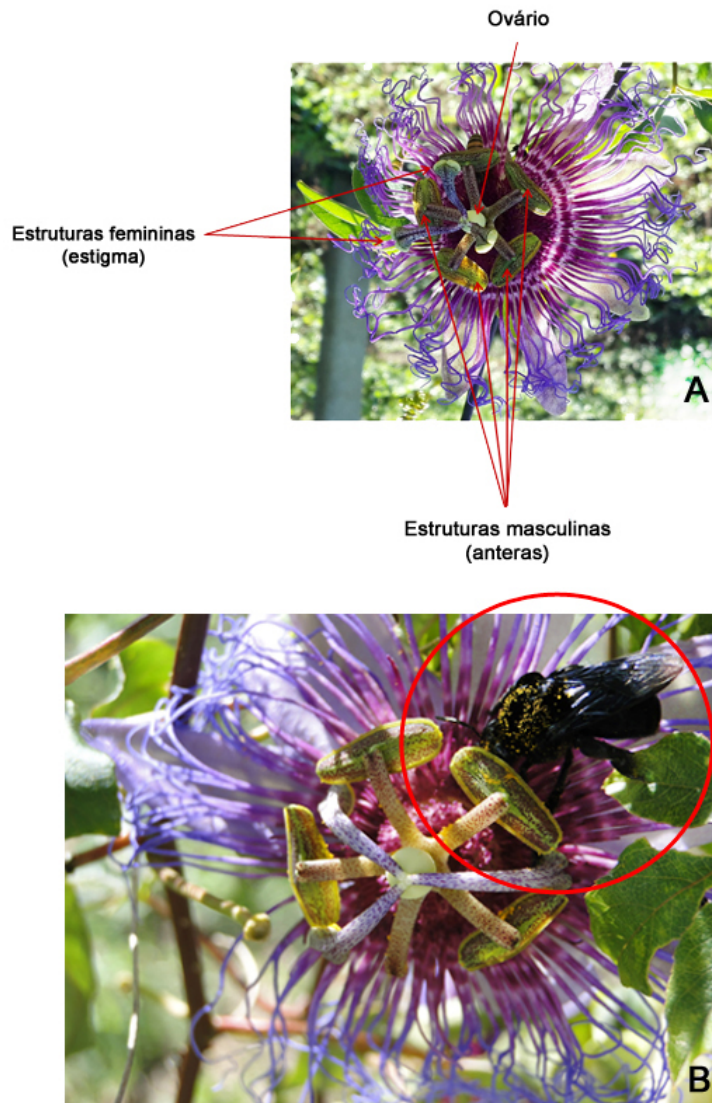


Figura 1. Flor do maracujá e as suas estruturas reprodutivas masculinas (anteras), femininas (estigma) e ovário (A), e polinizador nativo do maracujá polinizando na flor de maracujá-amarelo conhecido localmente como besouro, besourão, mamangá ou mamangava (*Xylocopa* sp.) (B).

As mamangás, devido à sua capacidade de construir os seus ninhos em troncos de madeira seca, são também conhecidas como abelhas carpinteiras. Essas abelhas se alimentam de néctar e pólen de várias espécies de plantas. Quando estão aptas para reprodução, as fêmeas procuram local protegido da chuva e do sol para construção do ninho, próximo às fontes de alimento, como matas ou plantações. A madeira mais utilizada pelas abelhas mamangás para construção dos ninhos na caatinga é a imburana de cambão (*Commiphora leptophloeos*, família Burseraceae). Contudo, outras espécies de madeiras “moles” e secas também são utilizadas pelas mamangás (Tabela 1).

Tabela 1. Principais plantas onde foram encontrados ninhos de mamangá no perímetro irrigado de Maniçoba, Juazeiro, Bahia

Família	Nome Científico	Nome comum
Amaryllidaceae	<i>Agave sisalana</i> Perrine ex Engelm	Sisal
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira
Arecaeae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro
Bombacaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns	Imburuçu
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira
Mimosaceae	<i>Mimosa hostilis</i> (Mart.) Benth	Jurema

Fonte: Almeida et al., 2006.

Para mantê-la nas áreas produtivas de maracujá orgânico, torna-se necessário preservar matas nativas e, alternativamente, manter troncos em início de deterioração no interior ou próximo da área de plantio, para que esses insetos possam utilizá-los para proteção e procriação (Figura 2).

Ilustração: Romulo da Silva Carvalho

Proteção contra incidência solar
com uso de folhas de palmáceas.

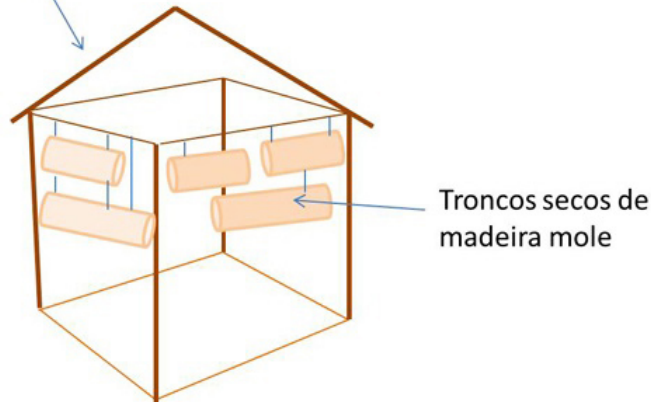


Figura 2. Alternativa prática para oferecer locais para nidificação e manutenção de populações de mamangás no cultivo de maracujá orgânico com troncos secos e agrupados em um pequeno local protegido contra o sol com palha, dispostos próximo na plantação do maracujá.

Os descendentes das mamangás constroem seus ninhos próximos ao local onde nasceram. Por esse motivo, recomenda-se, ao invés de trazer da mata troncos com ninhos, colocar troncos “armadilha” secos de madeira mole próximos a eles para incentivar a reprodução, e, posteriormente, serem levados de volta ao plantio.

A utilização de plantas atrativas, que apresentem flores em época na qual o maracujazeiro não está florescendo, como a crotalária, também auxilia a manutenção das mamangás na área.

Abelhas “pilhadoras”

As mamangás não são as únicas abelhas que visitam a flor do maracujazeiro em busca de pólen e néctar. Há outras abelhas denominadas de “pilhadoras” que são espécies que saqueiam ninhos de outras espécies ou impedem a retirada do pólen durante a polinização, como a africanizada e as arapuás, que também visitam as flores de maracujá, mas, além de não polinizarem a flor, essas abelhas as danificam, cortando o nectário para roubar o néctar, carregam as estruturas masculinas inteiras (anteras) (Figura 1A) e até espantam as mamangás (Figura 3). A abelha arapuá ou irapuá, ou abelha cachorro (*Trigona spinipes*) é praga esporádica, pois perfura a base do botão floral e, às vezes, o nectário, provocando sua queda. As abelhas melíferas, devido ao seu tamanho reduzido, retiram o pólen da flor sem conseguir depositá-lo nas flores que serão, posteriormente, visitadas por elas para a retirada do néctar. Portanto, quando uma abelha operária encontra um local rico em alimento, ela avisa as outras que, então, passam a buscar alimento no mesmo local. Por terem um comportamento agressivo, um grupo dessas abelhas pode afugentar uma abelha mamangá solitária, impedindo, assim, que ela faça a polinização. Os danos causados à flor podem resultar no aborto dos frutos, acarretando prejuízo ao agricultor orgânico por utilizar os recursos oferecidos pela flor (pólen ou néctar) sem gerar qualquer benefício para a flor como a polinização.

Fotos: Romulo da Silva Carvalho



Figura 3. Ação e danos de abelhas “pilhadoras” africanizadas impedindo a ação da abelha mamangá (A e B) e abelhas arapuás destruindo a flor do maracujazeiro (C).

O aumento da diversidade de inimigos naturais e a redução do impacto de abelhas melíferas podem ser obtidos com o plantio de espécies melíferas que produzam flores durante todo o ano, ao redor dos talhões de maracujazeiros, e com a manutenção da vegetação natural próxima à cultura. Algumas espécies têm sido citadas como mais atrativas às abelhas melíferas do que o próprio maracujá, como eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), hibisco (*Hibiscus* spp.) e leucena [*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit].

Para minimizar os danos causados por essas abelhas à cultura do maracujazeiro, recomenda-se, no momento da implantação da cultura, manter uma distância segura entre a área de produção e apiários, considerando o raio de ação das abelhas de aproximadamente 2 km.

Outra estratégia utilizada para reduzir a quantidade de abelhas africanizadas e arapuás nas plantações de maracujá é o uso de esponja embebida com xarope de mel e açúcar próximo às plantações. Esse xarope pode atrair muitas abelhas, afastando-as da plantação. As mamangás não são atraídas para essas fontes de alimento.

No caso de picos de ataque, uma alternativa é realizar a polinização manual, pois as flores do maracujá de uma mesma planta são auto incompatíveis e a autofecundação praticamente não ocorre. Portanto, nesse caso e, na ausência ou baixa população de mamangás, recomenda-se polinizar de forma manual por meio da transferência do pólen presente nas cinco anteras, para a parte superior dos três estigmas da flor (Figura 1 A), utilizando-se os dedos. A polinização deve ser cruzada com o pólen de flores de outras plantas de maracujá do pomar. Para maximizar o porcentual de fecundação da flor e consequente frutificação, a polinização manual deverá ser executada após a plena abertura das flores.

Para obtenção do pólen, realizar a coleta de flores antes da chegada das abelhas e/ou proteger as flores com sacos de papel.

Embora essas abelhas possam ocasionar grandes prejuízos à produção do maracujazeiro, seu papel na fruticultura é fundamental na polinização de outras culturas. Assim, em alguns casos, torna-se necessário efetuar a captura das colmeias e transportá-las para áreas distantes do cultivo.

Autores deste tópico: Cristina de Fátima Machado ,Marilene Fancelli ,Romulo da Silva Carvalho

Manejo da irrigação

O manejo da irrigação mais adequado para o maracujazeiro tem sido o de irrigação localizada, sendo o gotejamento o que proporciona a aplicação de água e nutrientes junto à região de maior concentração das raízes (Figura 1). Esse método permite o controle da umidade do solo, pois não molha a

parte aérea das plantas, o que reduz a incidência de doenças.

Foto: Onildo Nunes de Jesus



Figura 1. Irrigação localizada por gotejamento em maracujazeiro, em área de produtor, Bioenergira Orgânicos, Chapada Diamantina, BA.

Pode-se usar uma linha lateral ou mangueira de polietileno de irrigação por fileira de plantas com dois gotejadores por planta em região subúmida ou três gotejadores espaçados 0,30 m em solo arenoso e espaçados 0,50 m em solo de textura média. Também, pode-se usar faixa contínua, isto é, os gotejadores são instalados em toda a linha lateral com os espaçamentos citados, conforme a textura do solo, em condições semiáridas. Nessas condições, quatro gotejadores com duas linhas laterais por fileira de plantas também podem ser usados.

O gotejamento, entretanto, por não molhar efetivamente a superfície do solo no entorno da planta, mas apenas abaixo do gotejador, dificulta a ação de esterco e outros insumos que possam ser aplicados na superfície do solo, após o plantio e sem serem incorporados. Nesse caso, a microaspersão, apesar de umedecer a parte inferior da folhagem mais próxima do solo, é mais adequada para o caso de aplicação de insumos sólidos nas plantas, como esterco, tortas vegetais e pó de rocha. Na aplicação de biofertilizantes, substâncias húmicas na forma líquida por fertirrigação, a microaspersão ou aspersão é mais adequada. No uso do gotejamento, preferir gotejadores de vazões acima de 4 L/h e atentar para possíveis excessos de sólidos dissolvidos no volume líquido dos biofertilizantes.

Quantidade de água necessária

A demanda de água pelo maracujazeiro inicia-se com 30% da [evapotranspiração](#) potencial no estado inicial após o plantio, elevando-se para 40% da evapotranspiração potencial no período de crescimento vegetativo apical, para 50% na fase de crescimento vegetativo lateral, para 90% da evapotranspiração potencial ou de referência na fase de florescimento e produção e 80% na fase de repouso vegetativo. Em locais sem acesso a dados climáticos, pode-se usar como primeira aproximação a aplicação de volumes de água por planta, de acordo com o sistema de irrigação a ser empregado (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Volume de água (L/m²/dia) por área ocupada pela planta sugerido para o maracujazeiro em cultivo orgânico irrigado por gotejamento

Fase da cultura	Evapotranspiração de referência (mm/dia)						
	2	3	4	5	6	7	8
Inicial	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96
Crescimento vegetativo apical	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44
Crescimento vegetativo lateral	0,45	0,68	0,90	1,13	1,35	1,58	1,80
Florescimento-frutificação	0,81	1,22	1,62	2,03	2,43	2,84	3,24

Fonte: Coelho (2015).

Tabela 2. Volume de água (L/m²/dia) por área ocupada pela planta sugerido para o maracujazeiro em cultivo orgânico irrigado por microaspersão

Fase da cultura	Evapotranspiração de referência (mm/dia)						
	2	3	4	5	6	7	8
Inicial	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44
Crescimento vegetativo apical	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92
Crescimento vegetativo lateral	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
Florescimento-frutificação	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32

Fonte: Coelho (2015).

Frequência de irrigação

A irrigação localizada, seja por gotejamento ou microaspersão, 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. Nas Tabelas 1 e 2 as recomendações da lâmina em mm/dia ou volume de água em L/m²/dia a serem aplicadas

correspondem à evapotranspiração de um dia. Se a frequência for maior que um dia, o valor das Tabelas 1 e 2 será multiplicado pelo número de dias (máximo de três dias), resultando numa lâmina (mm) ou volume de água (litros) necessários para repor a planta desde a última irrigação.

Água no solo e tempo de irrigação

Os níveis de tensão de água do solo recomendados para o maracujazeiro situam-se entre 0,06 atm (6 kPa) e 0,20 atm (20 kPa), para solos de textura média a argilosa, sendo que não devem ser superiores 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 0,20 e 0,30 m de raio da planta, na direção da fileira de planta no caso do gotejamento e às profundidades de 0,20 m e de 0,40 m, o que permite monitorar todo sistema radicular efetivo ou apenas um sensor na profundidade entre 0,20 e 0,35 m.

Para se obter o tempo de irrigação, calcula-se o volume necessário por planta pelas Tabelas 1 e 2. Exemplo: tem-se um plantio irrigado de maracujá no espaçamento 4 x 2 m com três gotejadores de 4 L/h por planta, sendo que os cálculos de irrigação resultaram em uma lâmina de água de 2,1 mm que equivale a 2,10 L/m². i) multiplica-se esse valor pela área de ocupação da planta (8 m², espaçamento 4 x 2 m), obtendo-se o volume a ser irrigado por planta ou 2,10 L/m² x 8 m² = 16,8 litros. ii) obtém-se a vazão total dos gotejadores por planta, isto é, três gotejadores x 4 L/h por gotejador = 12 L/h por planta. O tempo de irrigação será o resultado da divisão do volume de água que cada planta deve receber (16,8 L) dividido pela vazão dos três gotejadores por planta (12 L/h), correspondendo a 1,4 horas.

Para a microaspersão, procede-se da mesma forma, usando os dados de vazão de um microaspersor e quantas plantas são irrigadas pelo microaspersor. Divide-se a vazão do microaspersor pelo número de plantas e obtém-se a vazão do emissor por planta. O volume necessário por planta (Tabela 2), dividido pela vazão do emissor por planta, resulta no tempo de irrigação.

Autores deste tópico:Eugenio Ferreira Coelho

Manejo de pragas

Na agricultura orgânica, o controle de insetos-praga deve ser iniciado com o planejamento da propriedade, aplicando-se os conhecimentos agroecológicos, baseado em práticas que aumentem a proporção de matéria orgânica no solo e a biodiversidade da área de cultivo.

No cultivo orgânico do maracujazeiro, a biodiversidade pode ser implementada por meio da instalação de quebra-ventos que, além de amenizarem o impacto das correntes de ar, reduzem a perda de água e funcionam como uma barreira ao deslocamento de insetos-praga entre áreas de uma mesma propriedade e, mesmo entre elas, aumentando a eficiência no manejo de pragas. O manejo seletivo da vegetação natural pode servir de abrigo e fonte de alimento para os inimigos naturais das pragas do maracujazeiro, uma vez que existe vegetação natural que produz pólen e néctar que servem de alimento para [predadores](#) e [parasitoides](#), como também são hospedeiras de fitófagos.

Atualmente, no mercado brasileiro para cultivo orgânico, há disponibilidade de agentes de controle biológico, de armadilhas, feromônios e de inimigos naturais para liberação massal no campo para o manejo de pragas. Nesse caso, os produtos a serem utilizados necessitam constar na lista do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) publicada na Instrução Normativa no 17 (Brasil, 2014). De uma forma geral, recomenda-se dar preferência àqueles produtos que o agricultor possa obter na sua própria área de cultivo.

No cultivo orgânico do maracujazeiro, observa-se numeroso complexo de artrópodes associados. Algumas espécies de insetos e ácaros, na maioria das vezes, quando constatadas em níveis populacionais baixos, não requerem adoção de medidas de controle. Do ponto de vista fitossanitário e econômico, apenas algumas dessas espécies causam prejuízo econômico e podem ser considerados pragas que exigem adoção de medidas de controle. Os danos diretos causados são devido à destruição de folhas, ramos, botões florais, flores e frutos, os quais interferem na qualidade final dos frutos, depreciando-os comercialmente. Os danos indiretos estão relacionados à transmissão de fitopatógenos por meio de insetos vetores. As principais espécies de insetos-praga e suas formas integradas de supressão populacional, quando disponíveis, serão indicadas a seguir:

Lagartas desfolhadoras - *Dione juno juno*, *Agraulis vanillae vanillae* e *Eueides* sp. (Lepidoptera: Nymphalidae)

As lagartas se constituem em insetos mais comuns do maracujazeiro, podendo consumir integralmente a sua folhagem com consequências para a produção de frutos.

Das espécies de lagartas que podem ocorrer no maracujazeiro (Tabela 1), *Dione juno juno*, *Agraulis vanillae vanillae* e *Eueides* sp. são as mais frequentes associadas ao desfolhamento (Figuras 1, 2 e 3). Quando jovens, as lagartas apenas raspam o limbo foliar (Figura 1 A). À medida que se desenvolvem, consomem grandes áreas foliares (Figura 1 B) e podem também consumir botões florais. As lagartas de *D. j. juno* ficam agrupadas durante praticamente todo o seu desenvolvimento (Figura 1). Na ausência de folhas, podem raspar os tecidos do caule e atacar as brotações, causando atraso no desenvolvimento das plantas. Em ataques sucessivos, provocam a morte das plantas.

Tabela 1. Espécies de lepidópteros que causam danos às folhas do maracujazeiro

Família	Espécie
Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae vanillae</i> (L., 1758)
	<i>Dione juno juno</i> (Cr., 1779)
	<i>Castria</i> sp.
	<i>Dryas julia julia</i> (Fabr., 1775)
	<i>Eueides aliphera aliphera</i> (God., 1819)
	<i>Eueides isabela</i> (Cr., 1781)
	<i>Eueides isabela isabela</i> (Stol., 1782)
	<i>Euptoieta claudia</i> (Cr., 1782)
	<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabr., 1775)
	<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Latr., 1820)
	<i>Heliconius sara</i> (Fabr., 1793)
	<i>Heliconius silvana robigus</i> (Wey., 1875)
	<i>Philaethria dido</i> (L., 1763)
	<i>Philaethria wernickei wernickei</i> (Rob., 1906)
Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith, 1797)
Dioptidae	<i>Josia fulvia</i> (Hueb., 1805)

	<i>Josia mononeura</i> (Hueb., 1805)
Hemileucidae	<i>Automeris complicata</i> (Wal., 1855)

Fonte: Boiça Júnior, 1998.

Fotos: Vinícius Silva Amorim



A



A



B



Figura 1. Lagartas desfolhadoras *Dione juno juno* do maracujazeiro em sua fase inicial (A) e fase final de desenvolvimento (B).

Fotos: Vinícius Silva Amorim





Figura 2. Lagarta *Agraulis vanillae vanillae*, considerada uma das principais pragas da cultura do maracujá.

Fotos: Romulo da Silva Carvalho



Figura 3. Lagarta e adulto recém emergido de *Eueides* sp. em folha de maracujazeiro.

Outra importante espécie-praga da cultura em sistema orgânico é a lagarta-de-teia ou lagarta-de-capote, *Azamora penicillana* (Lepidoptera: Pyralidae). O adulto é uma mariposa que apresenta atividade noturna. Na fase larval, esse inseto tem o hábito de dobrar a folha da planta, permanecendo protegida durante o seu desenvolvimento (Figura 4).

Além de provocar a desfolha das plantas, as lagartas regurgitam um líquido que apresenta forte efeito fitotóxico sobre folhas e ramos novos, prejudicando a fotossíntese e, conseqüentemente, a produção. No estado da Bahia, a estação chuvosa (de maio a agosto) é a época de maior ataque da lagarta-de-teia. Nesse período, recomenda-se que se façam inspeções periódicas na plantação, visando detectar o ataque em seu início, quando as lagartas estarão mais expostas a uma ação de controle.

Fotos: Daniel Passos Assis





Figura 4. Lagarta-de-teia (*Azamor penicillana*) (Lepidoptera: Pyralidae) em folha de maracujazeiro.

Controle integrado

A implantação dos cultivos orgânicos de maracujazeiro deve ser feita, preferencialmente, próxima a matas nativas, visando aumentar a incidência de inimigos naturais das lagartas, principalmente predadores das famílias Reduviidae e Pentatomidae (Hemiptera) e Vespidae (Hymenoptera) e parasitoides das ordens Hymenoptera (Braconidae e Pteromalidae) e Diptera (Tachinidae).

Existem registros de ocorrência de diversos inimigos naturais de lepidópteros na cultura do maracujá, que agem no controle das lagartas em todas as fases de seu desenvolvimento (Chacon & Rojas, 1984; Gravena, 1987; Boaretto et al., 1994). Esses inimigos naturais são eliminados da área de plantio quando da aplicação de produtos não seletivos (Figura 5).

Foto: Romulo da Silva Carvalho



Figura 5. Vespa (Vespidae: Hymenoptera) predando lagarta em pomar de maracujá orgânico.

Híbridos resistentes: Outra modalidade de controle de pragas é o cultivo de híbridos de maracujazeiros resistentes. As espécies *Passiflora alata* e *P. setacea* e o híbrido *P. alata* x *Passiflora macrocarpa* são resistentes à *Dione juno juno*.

Controle cultural: em pequenos cultivos de maracujá, a coleta manual e a eliminação de ovos e lagartas são alternativas viáveis, embora demandem vistorias frequentes no plantio. Na prática esse controle cultural é conhecido como "catação". No caso da lagarta *Dione juno juno*, o controle é facilitado, especialmente, pelo hábito gregário das lagartas. Nesse caso, recomenda-se o uso de luvas durante a catação para prevenir reações alérgicas. Em grandes culturas, tal prática é dispendiosa e ineficiente, sendo, nesse caso, recomendada a utilização de agentes de controle biológico com ação específica sobre lagartas.

Controle biológico: Em áreas extensas, pode-se fazer uso de inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis*, que apresenta ação específica sobre lagartas, em pulverizações semanais. Como esse produto age por ingestão, deve ser utilizado quando as lagartas ainda estão pequenas, e a pulverização deve proporcionar deposição uniforme da calda sobre a superfície das folhas. O efeito não é imediato, as lagartas começam a morrer de três a cinco dias depois da aplicação. A eficiência do produto biológico é maior quando aplicado em lagartas no início do desenvolvimento. Além de *B. thuringiensis*, *Baculovirus dione* (NPV) tem sido eficiente em campo no controle de lagartas de *D. j. juno* em fase inicial de desenvolvimento, pois para lagartas em fase avançada o vírus entomopatogênico não possui a mesma eficácia.

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

As larvas abrem galerias no caule da planta (Figura 6 A), tornando-os fracos e quebradiços e prejudicando o fluxo de seiva, promovendo o secamento e morte do ramo. Quando o ataque ocorre na haste principal da planta do maracujazeiro, os danos são mais severos podendo causar a morte da planta. Geralmente, o ataque ocorre a partir da [lignificação](#) do caule da planta, coincidindo com o período no qual a planta alcança o fio de arame da espaldeira. Os sintomas externos do ataque aparecem como dilatações nos ramos (Figura 6 B). A larva (Figura 6 C) completa o seu desenvolvimento no interior dos ramos até se transformar em adulto (Figura 6 D).

Fotos: Romulo da Silva Carvalho



A



B



C

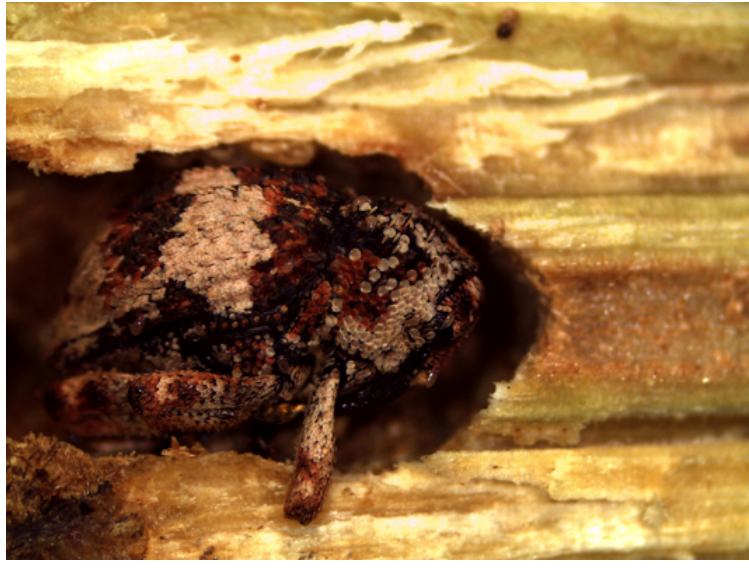


Figura 6. Sintomas e danos provocados pela broca-da-haste do maracujazeiro (A e B); larva (C); e adulto no interior da galeria (D).

Além da ocorrência dessa [coleobroca](#), tem-se verificado o ataque frequente de um inseto lepidóptero como broca-do-caule em maracujazeiros orgânicos, causando importantes prejuízos à produção (Figura 7).

Fotos: Vinícius Silva Amorim (A) e Romulo da Silva Carvalho (B, C e D)





Figura 7. Galeria (A) e larva da [Lepidobroca](#) (B) do maracujazeiro (espécie não identificada). Início da construção de galerias da lepidobroca (C). Danos causados pela construção de galerias (D).

Controle

Não existe controle curativo ou preventivo para a broca-da-haste. O monitoramento periódico do plantio, visando detectar focos iniciais de infestação, permite a detecção precoce do ataque do inseto. Verificando-se o ataque, aconselha-se fazer a poda ou o tratamento dos ramos afetados, o que evita o desenvolvimento de novos adultos na área de produção, impedindo novas gerações da praga. A aplicação de [pasta sulfocálcica](#) no interior da galeria resulta em morte da larva da broca. A introdução de calda contendo *Beauveria bassiana* por meio de seringa no interior da galeria da broca também provoca a morte da larva. Para isso deve-se fazer um pequeno corte na região dilatada dos ramos, onde se verifica a presença do inseto para possibilitar a inserção da seringa.

Percevejos (Hemiptera: Coreidae)

Várias espécies de percevejos podem ocorrer no maracujazeiro, entretanto, as principais são: *Diactor bilineatus*, *Holymenia clavigera*, *Leptoglossus* spp. e *Anisoscelis* sp.

O percevejo-do-maracujazeiro (*Diactor bilineatus*) apresenta nas pernas traseiras expansões em forma de folhas, coloração verde-escura com algumas manchas alaranjadas (Figura 8) e tem movimentos lentos.

Fotos: Romulo da Silva Carvalho (A) e Vinícius Silva Amorim (B)





Figura 8. Adulto do percevejo-do-maracujazeiro em folha (A) e em fruto (B) de maracujazeiro.

Ao contrário, *Holymeria clavigera* é muito ágil. Apresenta coloração escura com manchas alaranjadas, asas transparentes. As antenas são pretas com as extremidades brancas (Figura 9 A). No gênero *Leptoglossus*, têm sido citadas como pragas da cultura os percevejos *L. gonagra* e *L. stigma*. *Leptoglossus gonagra*, conhecido como percevejo do melão-de-são-caetano, e apresenta coloração predominantemente marrom. O último par de pernas, além de espinhos, exibe expansões laterais com algumas manchas claras internamente (Figura 9 B). *Leptoglossus stigma*, além de maracujá, pode atacar também abóbora (*Cucurbita* spp.), caju (*Anacardium occidentale* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.), citros (*Citrus* spp.), goiaba (*Psidium guajava* L.), manga (*Mangifera indica* L.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) e pepino (*Cucumis sativus* L.). À semelhança do percevejo-do-maracujazeiro, o percevejo *Anisoscelis* sp. também apresenta expansões foliáceas nas pernas posteriores, entretanto essas são de menor porte. O adulto tem coloração marrom e pernas claras (Figura 9 C).

Fotos: Vinícius Silva Amorim



A



B



C

Figura 9. Adultos de percevejos *Holymeria clavigera* (A), *Leptoglossus* sp. (B) e (C) *Anisoscelis* sp.

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. Nos orifícios de alimentação, pode haver penetração de microrganismos oportunistas, depreciando o valor comercial do fruto (Figura 10).

Fotos: Marilene Fancelli (A) e Romulo da Silva Carvalho (B)



A

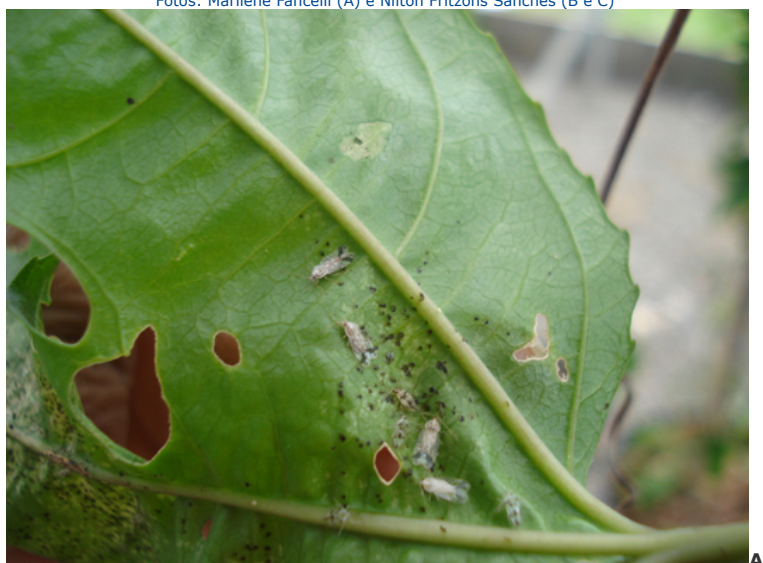


B

Figura 10. Sintoma do ataque de percevejos em frutos de maracujá.

A ocorrência do percevejo-de-renda *Gargaphia lunulata* e *Corythaica monacha* é bastante comum em plantios orgânicos. Esses insetos ocorrem em colônias na face inferior das folhas desenvolvidas (Figura 11 A). Tanto ninfas como adultos (Figura 11 B) sugam a seiva das folhas, prejudicando a fotossíntese. Nos locais das picadas, aparecem na face superior das folhas pontuações de coloração esbranquiçada (Figura 11 C). O ataque dessas pragas é mais intenso em viveiros de produção de mudas e em plantas sombreadas.

Fotos: Marilene Fancelli (A) e Nilton Fritzon Sanches (B e C)



A

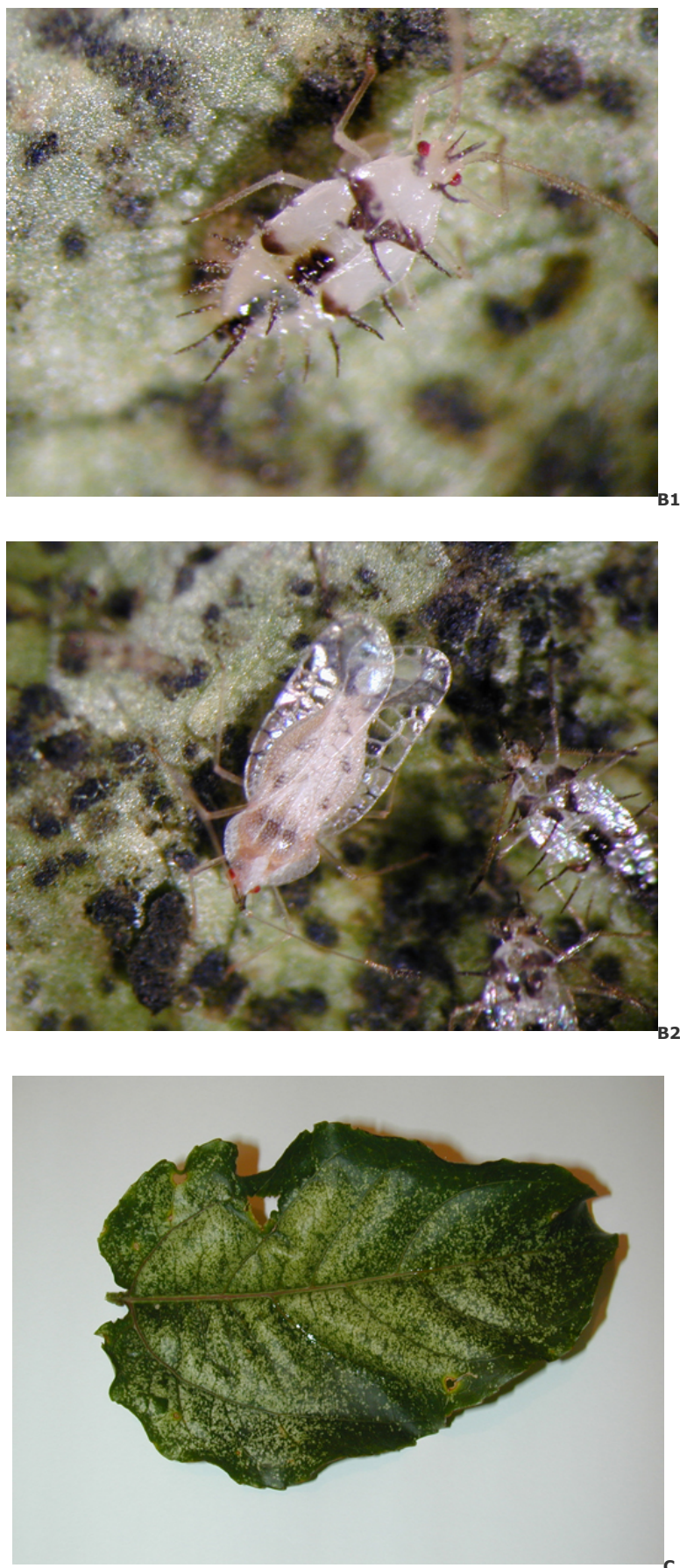


Figura 11. Colônia do percevejo de renda (A), ninfa (B1) e adulto (B2) do percevejo de renda; e danos causados pelo percevejo de renda na face superior da folha (C).

Controle integrado

Implantação do cultivo: visando atrair e aumentar as populações de parasitoides (Diptera: Tachinidae; Hymenoptera: Encyrtidae e Scelionidae) dos percevejos, as recomendações são as mesmas propostas para as lagartas desfolhadoras. Adicionalmente, visando à redução populacional de *L. gonagra*, dada a sua ampla variedade de hospedeiros, devem-se eliminar plantios de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e evitar cultivar chuchu (*Sechium edule* (Jacq) Swartz) e bucha (*Luffa aegyptiaca* Mill.) nas proximidades da plantação de maracujazeiro.

Controle cultural: fazer a catação com coletas e eliminação de posturas, ninfas e adultos, quando a cultura for de pequeno porte, caso seja viável economicamente.

No caso do percevejo-de-renda, a condução do maracujazeiro por meio de podas auxilia o controle pelo maior arejamento e por reduzir o sombreamento na cultura.

Controle alternativo: a pulverização com [manipueira](#) 1:1 (diluir 500 mL de manipueira em 500 mL de água) e óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) a 1 % promove a redução na população de percevejos. Nesse caso, aplicar solução de 0,3 % a 0,5 % ou 300 mL do produto para cada 100 litros de água em pulverização. Aplicações quinzenais são suficientes para controlar a praga.

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

- Mosca-das-frutas *Anastrepha pseudoparallela*, *A. consobrina* e *A. grandis*

As moscas-das-frutas têm sido consideradas como as principais pragas de muitas espécies de fruteiras no Brasil. Além dos frutos de maracujá, ocorrem também em outros frutos, como goiaba (*Psidium guajava* L.) e manga (*Mangifera indica* L.). Os adultos são de coloração predominante amarela, com um longo ovipositor (Figura 12). Os adultos fazem a postura nos frutos. As larvas penetram no fruto e alimentam-se do seu interior, podendo destruí-lo completamente (Figura 13 A). No final do ciclo das larvas, estas fazem um orifício de saída (Figura 13 B) e abandonam o fruto para se transformar em pupários no solo e, posteriormente, em adultos, que, ao emergirem, atacam e estragam novos frutos.

Foto: Antonio Souza do Nascimento



Figura 12. Adulto da mosca-das-frutas *Anastrepha consobrina* (Tephritidae).

Fotos: Antonio Souza Nascimento (A) e Marilene Fancelli (B)



A



Figura 13. Danos causados pelas moscas-das-frutas (A) e orifício de saída das larvas (B) em frutos de maracujá.

• Mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata*

Adultos da mosca-do-mediterrâneo (*C. capitata*) apresentam coloração predominantemente amarela, asas transparentes de tonalidade rosa e listras amarelas (Figura 14). O ataque dessas moscas provoca queda dos frutos em proporção elevada. Apresenta muitos hospedeiros, como abacate (*Persea americana* Mill.), acerola (*Malpighia emarginata* Sesse & Moc. ex DC.), ameixa (*Prunus domestica* L.), araçá (*Psidium* sp.), café (*Coffea arabica* L.), cajá (*Spondias mombin* L.), caqui (*Diospyrus kaki* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.), citros (*Citrus* spp.), damasco (*Prunus armeniaca* L.), figo (*Ficus carica* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), jambo (*Syzygium* spp.), maçã (*Malus domestica* Bork.), mamão (*Carica papaya* L.), manga (*Mangifera indica* L.), maracujá (*Passiflora* spp.), marmelo (*Cydonia oblonga* Mill.), nectarina [*Prunus persica* (L) Batsh var. *nucipersica*], nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.), pera (*Pyrus* spp.), pêssego (*Prunus persica* L. Batsh.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e sapoti [(*Manilkara zapota* (L.) P. Royen)].

Foto: Nilton Fritzens Sanches



Figura 14. Adulto da mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata*).

Cuidados antes da implantação: recomenda-se o plantio do maracujazeiro distante de espécies frutíferas silvestres hospedeiras de moscas-das-frutas que se encontram próximas ao cultivo.

Controle alternativo

Armadilhas-iscas

As armadilhas-iscas podem ser confeccionadas com garrafa PET, cortando-se quatro janelinhas em cada lado da garrafa para a entrada da mosca. A solução atrativa colocada dentro da garrafa poderá ser feita de três maneiras.

1. **Proteína hidrolisada:** para preparar 500 mL de solução, diluir 25 mL da proteína hidrolisada em 475 mL de água;

2. Melaço de cana-de-açúcar a 7 %: diluir 35 mL de melaço e 465 mL de água para preparar 500 mL de solução;

3. Suco de frutas: no pomar de maracujá, como atrativo, deve-se utilizar suco atrativo de fruta de outra fruteira (goiaba (*Psidium guajava* L.), acerola (*Malpighia emarginata* Sesse & Moc. ex DC.), uva (*Vitis* spp.) etc.), que deve ser trocado a cada 15 dias. Recomenda-se acrescentar 10 g de [bórax](#) na solução atrativa para retardar a decomposição do atrativo. Deve-se instalar as armadilhas-isca na periferia do pomar, num galho de modo que fique mais para a periferia da copa e em local menos exposto ao sol. Recomenda-se instalar de 1 a 2 armadilhas PET por hectare. Contudo, quanto maior o número de iscas no pomar, maior número de moscas capturadas e melhor será o controle. No manejo das armadilhas, descartar os insetos mortos e trocar o líquido das garrafas a cada semana ou no máximo a cada quinze dias. Lavar o recipiente da armadilha com água para retirar os resíduos da solução antiga antes de colocar a nova. As armadilhas (garrafas PET) devem ser substituídas a cada quatro meses e levadas para local de reciclagem de lixo.

Catação de frutos

Consiste na catação manual de frutos infestados que permaneceram nas plantas após a colheita e dos frutos caídos no solo do pomar. Essa prática é eficiente e deverá ser realizada de forma sistemática. Os frutos infestados devem ser colocados numa vala a qual deve ser coberta com uma tela mosquiteira (malha de 2 mm) para impedir a saída dos adultos da mosca mas permitir a liberação dos eventuais inimigos naturais da praga, favorecendo o controle biológico natural. Caso não se use a vala coberta com tela, os frutos infestados podem ser enterrados no mínimo a 30 cm de profundidade (Figura 15).

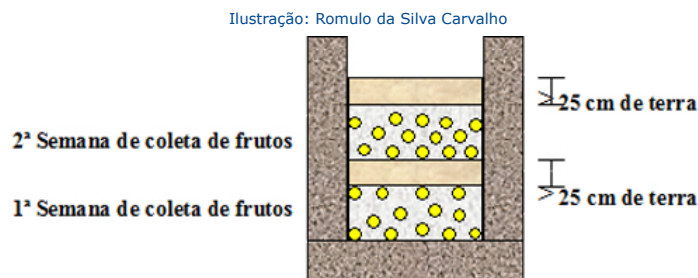


Figura 15. Coleta de frutos para interromper ciclo das moscas-das-frutas.

Essa ação interrompe o ciclo da mosca e impede o aparecimento de novas gerações da mosca. Cada larva de fêmea morta significa menor número de posturas em novos frutos do pomar.

Controle biológico natural

As moscas-das-frutas possuem vários inimigos naturais, como formigas predadoras de adultos e larvas, parasitoides e entomopatógenos (causam doenças) que reduzem naturalmente as populações da praga em campo.

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

Os adultos são pequenas moscas de cerca de 4 a 6 mm de comprimento, normalmente de coloração preta metálica (Figura 16 A). Os ovos são colocados no botão floral. As larvas, no seu máximo desenvolvimento (cerca de 6 mm de comprimento e de coloração branco-amarelada) (Figura 16 B), abandonam o botão floral e se dirigem ao solo, para se transformarem em pupas (Figura 16 C). Após a [eclosão](#) das larvas, estas iniciam sua alimentação, podendo, nesse processo, destruir completamente as estruturas florais, sem indícios externos de ataque (Figura 16 D). Os prejuízos causados são devido à intensa queda dos botões florais, podendo atingir a perda de até 100% da florada.

Fotos: Romulo da Silva Carvalho (A e C), Daniel Passos Assis (B) e Marilene Fancelli (D)



A



Figura 16. Mosca-do-botão-floral do maracujazeiro. Fase adulta (A); fase larval (B); pupário (C); danos causados ao botão floral (D).

Controle

As medidas de controle para a mosca-do-botão-floral são basicamente as mesmas recomendadas para as moscas-das-frutas, com alguns ajustes. Na implantação do cultivo deve-se evitar o plantio do maracujazeiro próximo a cultivos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), um dos principais hospedeiros da mosca-do-botão-floral, para evitar que a praga permaneça na área, mesmo em períodos em que não se encontrem plantios de maracujazeiros.

Como controle cultural adotar a mesma estratégia proposta para as moscas-das-frutas com relação à eliminação dos frutos caídos, atacados e murchos. Outra estratégia com potencial de sucesso é o emprego de [plantas-armadilhas](#), como a pimenta-doce (*Capsicum annuum* L.), que é preferida pela mosca para [oviposição](#) e, dessa forma, as ações de controle integrado são direcionadas para a planta-armadilha, o que reduz o ataque da praga no cultivo principal.

Besouro-da-flor-do-maracujazeiro – *Brachypeplus* sp.

Esse inseto é bastante frequente em pomares orgânicos de maracujá. Os adultos são encontrados nas flores abertas geralmente em grandes grupos, muitas vezes compostos de mais de cem insetos em uma flor (Figura 17 A). Esses causam danos às flores (Figura 17 B), podendo reduzir a

atividade aos polinizadores. No entanto, os principais prejuízos são causados pelas larvas, as quais, durante seu desenvolvimento, alimentam-se dos tecidos das flores, podendo destruir as anteras e os ovários dessas, provocando sua queda. Além disso, podem ocorrer em frutos jovens, abrindo orifícios na sua base, prejudicando o seu desenvolvimento. Em consequência desses danos, os frutos ficam deformados e escurecidos. As larvas podem também se alimentar da casca de frutos já desenvolvidos, ficando geralmente abrigadas na sua base sob os restos florais. Nesse caso, as lesões diminuem o valor comercial dos frutos e podem servir de porta de entrada para microrganismos. Como a atividade das larvas é noturna, normalmente a presença dessa espécie é notada pela observação dos adultos nas flores do maracujazeiro.

Fotos: Daniel Passos Assis



A



B

Figura 17. Grupo de insetos adultos do besouro-da-flor-do-maracujazeiro (A) e danos causados (B).

Controle

Assim, tão logo sejam observadas as primeiras flores no pomar, deve-se realizar o monitoramento do inseto. A área deve ser dividida em talhões homogêneos, selecionando-se, ao acaso, uma em cada 20 fileiras e realizando-se as amostragens em 5 m da fileira a cada 20 m de espaladeira. Efetuar

o monitoramento da praga pela observação direta em 10 flores. Como não há informações sobre o [nível de controle](#) dessa praga, assume-se o nível de controle de 5 % das flores atacadas.

Recomenda-se que seja feita a eliminação de quaisquer materiais (restos florais, flores e frutos recém-abortados e frutos danificados) que sirvam como abrigo do inseto. Os restos vegetais podem ser enterrados no solo e, sobre o buraco, uma tela mosquiteiro (malha de 2 mm) para permitir a saída dos parasitoides, favorecendo o controle biológico natural. Se a opção for enterrar os frutos, estes deverão ser enterrados no mínimo a 30 cm de profundidade. Essas ações devem ser intensificadas no período chuvoso quando o aumento populacional do besouro da flor é favorecido.

Besouros crisomelídeos

Em maracujazeiros da região do Recôncavo da Bahia, é comum a ocorrência de *Monomacra* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae), conhecida como vaquinha amarela ou amarelinho (Figura 18 A). Em plantios orgânicos, também é comum a ocorrência da vaquinha patriota, *Diabrotica speciosa* (Figura 18 B). Essa espécie é polífaga, sendo registrada nas culturas de batata (*Solanum tuberosum* L.), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e milho (*Zea mays* L.).

Fotos: Romulo da Silva Carvalho (A) e Daniel Passos Assis (B)



Figura 18. Adulto de *Monomacra* sp. (A) e de *D. speciosa* (B) em folha de maracujazeiro.

As larvas dessas espécies desenvolvem-se nas raízes das plantas. Na forma adulta, os insetos podem ser encontrados protegidos no interior das flores abertas do maracujazeiro ou sobre as folhas nos horários mais frescos do dia. Os danos são registrados nas flores (Figura 19 A) pela destruição dos tecidos vegetais, assim como nas folhas (Figura 19 B), provocando grandes perdas na área foliar em decorrência dos orifícios que fazem ao se alimentarem. Constituem-se em sério problema em viveiros de produção de mudas e em plantas jovens.

Fotos: Daniel Passos Assis (A) e Marilene Fancelli (B)



A



B

Figura 19. Danos causados por crisomelídeos nas flores (A) e folhas (B) do maracujazeiro.

Controle

É essencial que se efetue o monitoramento da presença desse inseto e se observe a presença de orifícios decorrentes da sua alimentação. O monitoramento deve ser intensificado após a fertilização das plantas, pois o desenvolvimento das larvas pode ser favorecido pela adubação orgânica.

Controle cultural: o manejo cultural como as podas são importantes, pois facilitam a visualização dos adultos nas plantas e reduzem os locais de seus abrigo. Pela mesma razão, recomenda-se a limpeza do plantio conforme descrito para o besouro-da-flor-do-maracujazeiro.

Controle biológico: os adultos são sensíveis à *Beauveria bassiana* (Figura 20), podendo esse fungo ser útil no controle do inseto.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 20. Adultos de *Monomacra* sp. infectado por *Beauveria bassiana*.

Controle alternativo: óleo de nim. Recomendam-se pulverizações com soluções entre 0,65 % (para o volume de 1 litro de água colocam-se 6,5 mL do óleo de nim) e 0,9 % (para o volume de 1 litro de água colocam-se 9 mL do óleo de nim). O intervalo entre as pulverizações dependerá do grau de infestação e/ou reinfestação, podendo variar entre 15 e 25 dias. Um cuidado todo especial deve ser tomado para evitar pulverizações sobre as flores, pois além de poder provocar abortos quando do uso de soluções mais concentradas, pode repelir a mamangava, que é o seu polinizador.

Além das pragas mencionadas anteriormente, também foi registrado em cultivo orgânico de maracujazeiro na Chapada Diamantina, BA, o ataque de besouros idi-amim (*Lagriá vilosa*) promovendo danos semelhantes aos dos besouros crisomelídeos (Figura 21).

Foto: Daniel Passos Assis



Figura 21. Danos causados pelo besouro-preto (*Lagriá vilosa*) em maracujazeiro sob cultivo orgânico na Chapada Diamantina, BA.

Ácaros

As principais espécies que ocorrem causando danos significativos à produção são:

• Ácaro plano (*Brevipalpus* spp.) (Acari: Tenuipalpidae)

Conhecido como ácaro-vermelho (Figura 22), pode ser encontrado em diversas fruteiras, como citros (*Citrus* spp.), banana nanica (*Musa* spp.), cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.), gravioleira (*Annona muricata* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.) e em plantas da vegetação natural, como picão-preto (*Bidens pilosa* L.), corda-de-violão (*Ipomoea* spp.) e melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.). Esse ácaro é transmissor da pinta-verde do maracujá.

Foto: Aloyséia Cristina da Silva Noronha (A) e Nilton Fritzon Sanches (B)

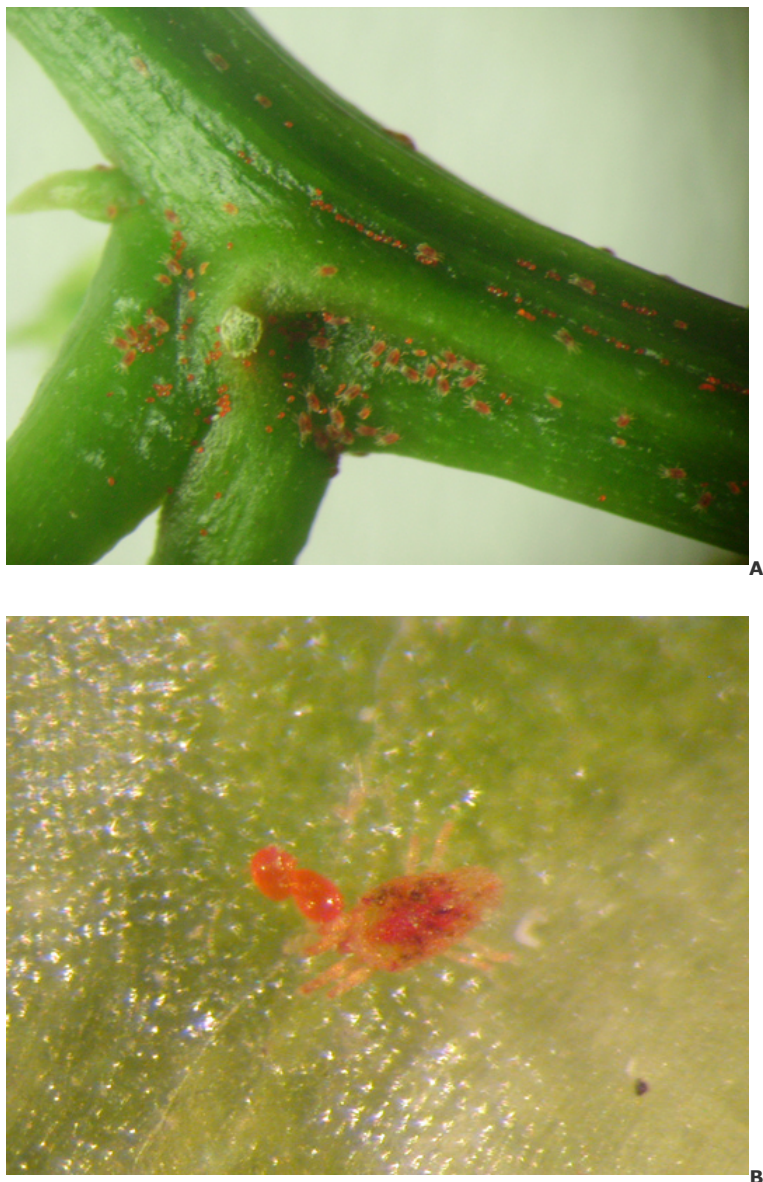


Figura 22. Ataque de ácaro *Brevipalpus obovatus* em ramo de maracujazeiro (A). Adulto de *Brevipalpus phoenicis* (B).

Possuem coloração variada, desde amarelada-clara com manchas pardacentas laterais a avermelhada. Os ovos são colocados normalmente em locais bem protegidos do maracujazeiro, como reentrâncias das folhas, ramos e frutos.

Esse ácaro não tece teia e ocorre preferencialmente na parte inferior das folhas e 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. As plantas hospedeiras desse ácaro são: abóbora (*Cucurbita* spp.), algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), citros (*Citrus* spp.), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), batatinha (*Solanum tuberosum* L.), pereira (*Pyrus* spp.), pimentão (*Capsicum* spp.), videira (*Vitis* spp.) e diversas espécies de vegetação natural.

Normalmente, esses ácaros são localizados na face inferior das folhas. Em decorrência do ataque, as folhas ficam deformadas e as nervuras retorcidas. O ataque desses ácaros torna as folhas com aparência bronzeada. Pode ocorrer queda de folhas. As infestações são mais intensas nos períodos de temperatura e umidade elevadas.

• Ácaros vermelhos (*Tetranychus* spp.) (Acari: Tetranychidae)

Esses ácaros são também conhecidos como ácaros-de-teia. Apresentam coloração avermelhada. Desenvolvem-se em colônias na face inferior das folhas, onde tecem teia (Figura 23). O ataque provoca o aparecimento de manchas esbranquiçadas na face inferior. Em casos de forte infestação, as folhas atacadas secam e caem.

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

Fotos: Aloyséia Cristina da Silva Noronha

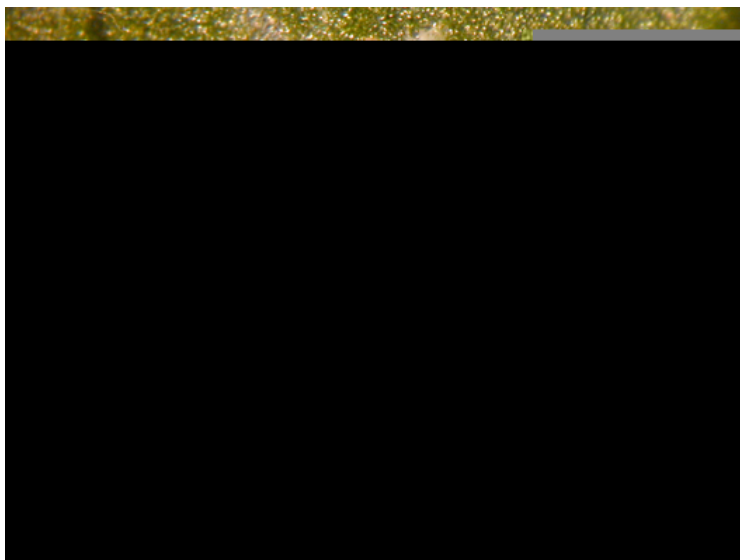


Figura 23. Ácaro-de-teia (*Tetranychus marianae*) e sintoma de ataque de seu ataque em folha de maracujazeiro.

Controle

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 a vegetação natural, que podem servir de hospedeiros alternativos. Atentar para os ácaros predadores [fitoseídeos](#) (Acari: Phytoseiidae), que são agentes de controle importantes para regular ou reduzir a população de ácaros [fitófagos](#). A manutenção de cobertura verde nas entrelinhas da cultura possibilita a preservação e o aumento de populações de ácaros predadores.

Pulgões

São pequenos insetos responsáveis pela transmissão do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro. Eles vivem em colônias e transmitem, ao sugar as partes tenras das plantas, uma doença conhecida como vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro (*Passion fruit woodness virus PWV*), doença que pode destruir o pomar.

As plantas que apresentarem sintomas de virose devem ser arrancadas. A transmissão da planta doente para a sadia é feita pelo pulgão, num [teste de prova](#) e, dentro da cultura, pelos tratos culturais como poda e pela própria condução, já que é transmitido pelo corte da planta por canivete, tesoura e unha. O pulgão faz apenas o teste de prova, não coloniza o maracujazeiro, mas transmite a virose, não sendo persistente no inseto.

Como a relação vírus/vetor é do tipo não persistente, a aquisição e a transmissão do vírus são rápidas e feitas pelo pulgão em um teste de prova na planta durante os voos de pulgões alados. Portanto, os maracujazeiros não são hospedeiros de nenhuma espécie de pulgões vetores desse vírus.

Controle

Os cuidados a serem tomados estão descritos no item Vírus e Fitoplasma, no tópico Manejo de doenças.

Formigas

A alta incidência de formigas-cortadeiras é um dos grandes desafios enfrentados no processo de transição para a agricultura orgânica. A infestação de formigas no maracujazeiro está normalmente ligada à drástica alteração dos ecossistemas naturais promovida para a implantação de áreas de lavoura que destroem os complexos sistemas ecológicos que são responsáveis pela regulação das populações de formigas na natureza.

As formigas, tanto as cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) quanto as lava-pés (*Solenopsis* spp.) causam injúrias esporádicas, mas, se bem monitoradas, podem ser controladas. As formigas-cortadeiras causam desfolha e cortam as flores do maracujazeiro (Figura 24 A), o que reduz o

desenvolvimento da planta e prejudica a produção (Figura 24 B). As formigas lava-pés alimentam-se da casca do fruto do maracujá o que pode favorecer a entrada de doenças como a *Fusarium*. Para combater a praga, o conhecimento de estratégia e táticas específicas com base nos conhecimentos técnicos da biologia da praga e tradicionais são aliados fundamentais no controle da praga.

Fotos: Romulo da Silva Carvalho



Figura 24. Ataque de formigas-cortadeiras em flor de maracujazeiro (A); danos causados (B); entrada de formigueiro (C).

Controle

Para o controle de formigas, o Mapa aprovou registro de nova especificação de referência de produto fitossanitário, com base no Decreto 6.913/2009 (Instrução Normativa conjunta DAS/SDC nº 3 de 11 de maio de 2012), isca vegetal à base de *Tephrosia candida* D.C. indicado para o controle de formigas-cortadeiras no mercado brasileiro, aprovado para uso na agricultura orgânica (IBD, 2012). Como a embalagem desse produto é [impermeável](#), isso facilita a dosagem e a reaplicação, podendo o produto ser utilizado durante todo o período do ano. As formigas cortam o sachê que é colocado próximos aos [olheiros do formigueiro](#) e ao lado dos carreiros ativos, logo após, levam o produto para dentro do formigueiro (Figura 24 C). Em poucos dias, observa-se, no local, o abandono dos carreiros pelas formigas, que vão diminuindo o carregamento até cessar, chegando ao ponto chamado de saturação, que é o momento em que as formigas encerram todas as atividades da colônia.

Outras estratégias utilizadas para controle de formigas cortadeiras, segundo Penteadó (2008):

- Preparado de agave. Fazer um concentrado de folhas de agave ou piteira (*Agave angustifolia* Haw.), tomando cinco folhas médias e de água. Moer as folhas, extrair o suco e deixar em descanso por dois dias. Aplicar no olho principal e tapar os demais para que as formigas não fujam.
- Extrato de plantas: angico [*Anadenanthera falcata* (Benth) Speg]. Deixar de molho um quilo de folhas de angico em de água por oito dias. Aplicar na proporção de um litro dessa solução por metro quadrado de formigueiro. Outras plantas que podem ser amassadas, extraindo o suco e diluindo com água: capim fedegoso (*Cassia occidentalis* L.), timbó (*Ataleia glasoveana* Ball.), batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam)] e pessegueiro bravo [*Prunus myrtilifolia* (L.) Urb. Voucher].

- Gergelim (*Sesamum indicum* L.): plantar barreiras de gergelim ao redor das plantas. Fazer pasta com sementes de gergelim e torta de mamona (*Ricinus communis* L.) dispostas ao redor do formigueiro.
- Colocar cal virgem no olheiro, derramar um pouco de água e tampar, que vai formar gases que afetarão as formigas. Pode ser feita a diluição de cal virgem em água e imediatamente aplicar nos olheiros principais. Tomar cuidado com a queima da cal virgem, pois emite gases e desprende muito calor.
- Plantas repelentes em baixas infestações: hortelã (*Mentha spicata* L.), batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam], salsa [*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.], cenoura (*Daucus carota* L.), mamona (*Ricinus communis* L.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.).
- Usar cones invertidos de latas, folhas metálicas ou saias plásticas nos troncos das árvores e mudas.
- Plantas atraentes ou pasto alternativo, para funcionarem como isca: leucena [*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit.], cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e gergelim preto (*Sesamum indicum* L.).
- Colocar água quente em formigueiros pequenos funciona muito bem.
- Escavar a área do formigueiro, retirando o fungo, as crias e a rainha. Pode ser feita a compactação do formigueiro, no caso de estar na fase inicial de desenvolvimento. Os restos do formigueiro, caso de fungos e crias, poderão ser misturados a milho moído e utilizados como isca natural para outros formigueiros.
- Formicida natural: 50 litros de água, 10 kg de esterco fresco, 1 kg de melado ou açúcar mascavo. Misturar bem os produtos, deixando fermentar por uma semana. Coar com um pano e aplicar dentro do formigueiro, na proporção de 1 litro para 10 litros de água, até inundar o formigueiro.
- Plantas tóxicas: mandioca-brava (*Manihot esculenta* Crantz), utilizando a água da mandioca e sua raspa, aplicados diretamente nos formigueiros. O gergelim preto (*Sesamum indicum* L.), cuja semente é carregada pelas formigas, tendo uma ação tóxica lenta.
- Manter nos locais, aves e animais que consomem as formigas, como galinhas-de-angola e comuns, e passarinhos.

Autores deste tópico: Cristina de Fátima Machado, Marilene Fancelli, Romulo da Silva Carvalho

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 denominadas pragas), devem-se utilizar técnicas preconizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), priorizando-se o uso de métodos naturais e biológicos, fazendo uso de intervenções químicas somente nos casos em que algum produto seja permitido pela instrução Normativa no 46 (Brasil, 2011).

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

Tombamento das mudas ou Damping Off

Essa 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*. Esses 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 próprio solo, causando desde um rápido encharcamento dos tecidos tenros provocando o tombamento, até a morte da planta (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 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 dessas espécies patogênicas.

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 os híbridos 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, juntam-se, 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 [cancros](#), 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). Nesse 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.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho



Figura 2. Lesões de antracnose causadas fungo *Colletotrichum gloeosporioides* nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira



Figura 3. Lesões de antracnose causadas fungo *Colletotrichum gloeosporioides* nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho



Figura 4. Lesões de antracnose causadas fungo *Colletotrichum gloeosporioides* 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 queimar); orientação das fileiras de plantio no sentido da circulação dos ventos; evitar plantios superadensados (acima de 3.000 plantas por hectare); utilizar, quando possível, microaspersão ou gotejamento para irrigação. Para o controle químico, recomendam-se pulverizações com [calda bordalesa](#) a 1 %. [Fungicidas cúpricos](#) à base de hidróxido de cobre também podem ser usados em pulverizações semanais, no período chuvoso, ou quinzenais, em períodos com chuvas esparsas, na dosagem de 75 g por 100 litros de água, aplicadas de maneira preventiva ou no aparecimento dos primeiros sintomas. As aplicações não devem ser aplicadas a pleno sol para evitar possíveis queimaduras e sintomas de bronzeamento nas folhas, além de queima em frutos novos.

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 de 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 causados pelo fungo *Cladosporium herbarum* nas folhas do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 6. Sintomas de verrugose causados pelo fungo *Cladosporium herbarum* nos ramos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 7. Sintomas de verrugose causados pelo fungo *Cladosporium herbarum* nos frutos do maracujazeiro.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 8. Sintomas de verrugose causados pelo fungo *Cladosporium herbarum* no cálice da flor do maracujazeiro.

As mesmas recomendações de manejo cultural para antracnose são válidas para a verrugose. Para o controle químico, recomendam-se pulverizações com calda bordalesa a 1 %. Fungicidas cúpricos à base de hidróxido de cobre também podem ser usados em pulverizações semanais, no período chuvoso, ou quinzenais, em períodos com chuvas esparsas, na dosagem de 75 g por 100 litros de água, aplicadas de maneira preventiva ou no aparecimento dos primeiros sintomas. As aplicações não devem ser realizadas a pleno sol para evitar possíveis queimaduras e sintomas de bronzeamento nas folhas, bem como queima em frutos novos.

Septoriose

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

Causada pelo fungo *Septoria passiflora*, somente apresenta sintomas em situações especiais quando se observam lesões circulares de cor marrom clara, pequenas, medindo cerca de 3 mm e nunca superiores a 5 mm, com halo amarelado ao redor. Na superfície das lesões necrosadas, 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 o 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. As medidas culturais de controle recomendadas para verrugose e antracnose são eficientes no controle dessa doença.

Foto: Gabriela Guimarães

Figura 9. Lesões de septoriose causadas pelo fungo *Septoria passiflora* na folha do maracujazeiro.

Foto: Gabriela Guimarães

Figura 10. Lesões de septoriose causadas pelo fungo *Septoria passiflora* nos frutos do maracujazeiro.

Podridão de colo ou de raízes

Essa doença tem como agente causal o oomiceto *Phytophthora cinnamomi*, que é 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). As vezes, as lesões se evidenciam apenas de um lado da planta, correspondendo a 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 do colo causados pelo fungo *Phytophthora cinnamomi* em maracujazeiro.

A doença ocorre com mais frequência em solos argilosos e encharcados, em temperatura e umidade elevadas, com presença de matéria orgânica muito próxima ao colo da planta. Outro agravante para o aumento da intensidade da doença é a possibilidade de ocorrência de [nematóides](#) que também atacam a cultura. Algumas medidas preventivas devem ser tomadas, tais como: não plantar em solos compactados e sem aeração; não plantar 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 queimar as plantas doentes; e não replantar na cova antes ocupada por 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.

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 desses sintomas com aqueles causados pela podridão do colo e da raiz, nesse caso observam-se [fendilhamentos](#) na casca logo acima do solo, com formação de casca seca que se desprende do lenho. Outra maneira de se fazer a diferença é realizar um corte acima do local apodrecido e observar uma coloração avermelhada, quase vinho, na superfície do cilindro central (âmago) 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, causados pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*.

Foto: Francisco Ferraz Laranjeira

Figura 13. Sintomas de fusariose no tronco do maracujazeiro, causados pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*.

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 praga. Temperaturas entre 20 °C e 25 °C, solos encharcados e a presença de nematoídes contribuem para o aumento da sua intensidade.

O controle é muito difícil, em virtude da natureza sistêmica da infecção. Além disso, o fato de ser causada por fungo habitante do solo que, mesmo na ausência do maracujazeiro, pode sobreviver por períodos prolongados, pela formação de [esporos](#) de resistência, conhecidos como [clamidósporos](#). Devido às características inerentes à doença e ao 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); utilizar sementes e mudas sadias; plantio de mudas maiores no campo; em áreas com histórico da doença, quando disponível, utilizar mudas enxertadas em porta-enxertos resistentes. 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 à base de oxicleto de cobre na dosagem de 100 g por 100 litros de água. 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.

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 cuidados de natureza preventiva na produção das mudas, os quais podem ser verificados no tópico Sementes e mudas.

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. A disseminação entre áreas ocorre por meio de sementes e mudas contaminadas e entre plantas, por 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 às 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, juntam-se 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 de bacteriose com infecção localizada em folha madura de maracujazeiro, causados pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 15. Sintoma de bacteriose com infecção sistêmica em folha nova de maracujazeiro, causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*.

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 16. Sintomas de bacteriose em frutos de maracujazeiro, causados pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*.

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 somente sementes saudáveis, de procedência conhecida; no caso de não se conhecer a origem das sementes, realizar o seu tratamento com água quente (termoterapia) a 50 °C durante 30-60 minutos; 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; implantar barreiras de quebra-vento; evitar o trânsito no pomar logo pela manhã; realizar desinfestação de implementos, canivetes e 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.

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 [saprófito](#) no solo e em restos de cultura. Ela é dispersa pela movimentação do solo e também pelo escoamento e/ou por 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.

Quanto ao controle, as medidas culturais devem ser priorizadas: realizar o plantio em solos bem drenados; utilizar sementes e mudas saudáveis, evitar plantio em época de umidade e temperatura elevadas; evitar o plantio em áreas anteriormente ocupadas com solanáceas: tomate (*Solanum lycopersicum* L.), batata (*Solanum tuberosum* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), melão (*Cucumis melo* L.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) e em locais com histórico de ocorrência da doença em qualquer cultura; em plantios em que a doença esteja ocorrendo, 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. 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.

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. No Brasil, o endurecimento dos frutos 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). Entretanto, estudos moleculares mais recentes indicaram que o CABMV é o vírus causador do endurecimento dos frutos no Brasil. O CABMV infecta o maracujazeiro e espécies de leguminosas.

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 17). Os frutos podem apresentar-se deformados, pequenos e duros. Na parte interna da casca, podem ser observadas bolsas de goma (Figura 18).

Fotos: Cristiane de Jesus Barbosa

Figura 17. Sintomas da virose do endurecimento dos frutos em *Passiflora edulis* Sims. Plantas de campo naturalmente infectadas pelo CABMV (A e D); folhas exibindo mosaico, bolhosidades e deformações (A, B e C); fruto endurecido, deformado e com manchas na casca (E).

Foto: Hermes Peixoto Santos Filho

Figura 18. Sintomas do vírus do endurecimento dos frutos em maracujá-amarelo.

Definhamento precoce e pinta-verde-do-maracujá

O definhamento precoce foi detectado em 1994 em maracujazeiros no estado da Bahia. Plantas afetadas exibem um grande número de lesões necróticas nos caules e ramos, que secam totalmente, causando a morte destas (Figura 19). 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*. No início do ataque, as folhas apresentam áreas com coloração verde-clara e verde-escura, e os frutos maduros exibem manchas circulares verdes (Figura 20).

Figura 19. Aspecto geral da pinta-verde-do-maracujá em plantas de maracujá-amarelo afetadas.

Fotos: Cristiane de Jesus Barbosa

Figura 20. Sintomas da pinta-verde-do-maracujá em folhas (A) e frutos (B) de maracujá-amarelo.

Posteriormente, no estado de São Paulo, foram observadas plantas com sintomas parecidos com os do definhamento, mas que exibiam manchas circulares verdes nos frutos e folhas, sendo essa doença chamada de pinta-verde-do-maracujá.

Mosaico-do- pepino

É uma doença causada pelo *Cucumber mosaic virus* (CMV). Essa 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 semi-anéis de coloração amarela intensa, às vezes coalescidos, ocupando boa parte do limbo (Figura 21). 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 nos estados do Ceará, Paraná, São Paulo e Sergipe.

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa

Figura 21. Sintomas de anéis e semi-anéis de coloração amarela em folhas de maracujazeiro afetado pelo CMV.

O vírus é transmitido por pulgões, mas, no Brasil, não se conhecem 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 de Bom Jesus da Lapa, no estado da Bahia, em associação com o vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro. 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 e Minas Gerais.

Os sintomas da doença são o mosaico amarelo, intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar (Figura 22) e redução no desenvolvimento vegetativo. A transmissão do patógeno parece estar associada a altas populações de mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Quatro espécies de begomovírus têm sido descritas associadas aos sintomas da doença no Brasil: o vírus do mosaico da redução foliar do maracujá (*Passion flower little leaf mosaic virus*, PLLMV) e o vírus da distorção severa da folha do maracujazeiro (*Passion fruits severe leaf distortion virus* - PSLDV). No Pará e no Rio de Janeiro, foi identificado um isolado de *Sida mottle virus* (SiMoV) e, em Minas Gerais, o *Sida micrancha mosaic virus* (SimMV).

Foto: Cristiane de Jesus Barbosa

Figura 22. Sintomas de mosaico amarelo, com intensa redução e encarquilhamento do limbo foliar causados por Begomovírus 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 à menor produtividade. O vírus é transmitido pelo besouro *Diabrotica speciosa* Kirk, e isso ocorre 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 dessas plantas o *Purple granadilla mosaic virus* (PGMV); porém, ainda não foi devidamente caracterizado. Entretanto, sabe-se que esse patógeno também 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

A doença está distribuída em vários estados produtores, como Ceará, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Plantas afetadas apresentam encurtamento dos internódios, folhas pequenas e [coriáceas](#), lignificação dos ramos e frutos deformados. A doença é causada por um vírus, provável pertencente à família *Rhabdoviridae*, denominado de vírus do enfezamento do maracujazeiro (*Passion fruit vein clearing virus - PVCV*), que parece não ser transmitido mecanicamente, tampouco por pulgões.

Superbrotamento

O superbrotamento do maracujazeiro é causado por fitoplasmas. Esses patógenos causam doenças conhecidas como amarelo em diferentes culturas, sendo transmitidas por diferentes espécies de cigarrinhas. O agente do superbrotamento do maracujazeiro é um fitoplasma do grupo 16SrIII.

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

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 desse patógeno são o melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e o chuchuzeiro (*Sechium 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 de Pernambuco.

Manejo de 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 antiafídeo ou em 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 ocorram as doenças.
- Estabelecer uma época de plantio regional para a cultura, evitando o plantio escalonado.
- Eliminar periodicamente as plantas doentes, principalmente nos três meses após o transplântio.
- Evitar o plantio próximo a culturas de pepino (*Cucumis sativus* L.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), abóbora (*Cucurbita* spp.), melão (*Cucumis melo* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.) e tomate (*Solanum lycopersicum* L.) até 50 m de distância.
- Eliminar do pomar a vegetação natural, que apresenta plantas hospedeiras alternativas para os vírus do maracujá, no intervalo dos plantios.
- Lavar as ferramentas de corte utilizadas nos pomares com detergente ou [dióxido de cloro](#), antes que essas sejam empregadas em uma nova planta.
- Realizar a poda dos ramos afetados com CMV e superbrotamento;
- Realizar o controle de ácaros no pomar, em caso de ocorrência da pinta-verde-do-maracujá.

Autores deste tópico: Zilton Jose Maciel Cordeiro, Cristiane de Jesus Barbosa, Hermes Peixoto Santos Filho

Colheita

A primeira colheita do maracujazeiro varia de 6 a 9 meses após o plantio, dependendo da região e das condições climáticas. Plantios efetuados nos meses mais próximos do verão permitem início de colheita mais precoce (6 meses), ao passo que plantios nos meses mais frios resultam em colheita mais tardia.

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 1 A). Para [sanitização](#) dos frutos, lavá-los com dióxido de cloro na concentração de 200 µL/L de cloro ativo. Genótipos melhorados de maracujazeiro, geralmente apresentam coloração mais alaranjada da polpa, maior rendimento em suco (maior ou igual a 30%) e teor de açúcar ou [sólidos solúveis](#) mais altos (maior ou igual a 11,5 [Brix](#)), uma vez que, no processo seletivo, essas características são consideradas.

Quando o destino é o mercado de frutas in natura produzidas em sistema orgânico de produção, preferencialmente, deve-se colher as frutas ainda nos ramos (Figura 1 B), com aproximadamente 30 % de coloração amarela da casca e com o pedúnculo, pois a maturidade fisiológica já foi atingida. A colheita antecipada possibilitará que os frutos cheguem a seu destino ainda em condições de comercialização. É importante acondicioná-las em contentores plásticos e mantê-las à sombra até o transporte para o galpão de beneficiamento, onde os frutos serão colocados em caixa de papelão forrada com papel para que a perda de água seja reduzida.

Fotos: Onildo Nunes de Jesus

A

B

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

Outro aspecto relevante para o sistema orgânico, quando o destino principal é o mercado de frutas in natura, é a indicação regional de genótipos melhorados e validados nesse sistema, que, além de mais produtivos, apresentam frutas com diâmetro equatorial acima de 8,5 cm. Frutos nesse padrão atingem a classificação que se enquadra como frutos de primeira do tipo "super".

A qualidade da fruta que chega ao mercado e à indústria depende muito do procedimento de colheita adotado em campo. Um exemplo é a colheita de frutas molhadas, em decorrência de orvalho ou água de chuva, que ocasionam o desenvolvimento de fungos pós-colheita, que mancham a casca e depreciam o fruto. Por outro lado, frutas colhidas no período do dia com 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. A colheita deve ser realizada semanalmente nos horários mais frescos do dia, para evitar a queima da casca que deprecia os frutos, principalmente quando destinados ao mercado in natura.

No caso da indústria, os maiores problemas ocorrem com a colheita de frutos que ainda não atingiram a maturidade fisiológica (frutos verdes). Esse fato é bastante comum nos períodos de muita oferta e diminuição do preço da fruta, pois, quando o mercado sinaliza a baixa de preço, o produtor antecipa a colheita na planta. É uma tentativa de evitar a comercialização futura a um menor valor e também a obtenção de uma maior massa da fruta comercializada, uma vez 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 muita oferta, e quando a fruta chega à indústria para processamento com teor de sólidos solúveis abaixo de 11 oBrix e com baixo rendimento em suco é inapropriada para industrialização. Nesse 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.

Essa constatação é muito comum em sistemas convencionais de cultivo. Como o sistema orgânico de maracujazeiro ainda é pouco praticado, essa provocação deve ser vista mais como uma reflexão para o fortalecimento de uma cadeia produtiva com potencial, em razão da crescente demanda por novos usos da casca e sementes do maracujá, que antes eram destinados à alimentação animal ou aos lixões. Com a abertura de novas demandas por parte do mercado consumidor e também à menor tolerância de resíduos químicos no suco, frutos de maracujá produzido de forma socialmente justa e ambientalmente correta tendem a ser mais valorizados, tanto para a indústria como para o mercado in natura. Esse conceito de produção sustentável é a base do sistema orgânico de produção. Assim, em um futuro próximo espera-se vivenciar um novo modelo de produção que poderá ser a base para uma cadeia produtiva em que a confiança entre os atores envolvidos seja o elo mais forte.

Autores deste tópico: Onildo Nunes de Jesus , 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 70 % da produção nacional (Sudeste e Norte participam, cada um, com, aproximadamente, 14 % e 8 %, respectivamente). A Bahia é o maior estado produtor, com produção acima de 342 mil toneladas; o Ceará vem em segundo lugar, com aproximadamente 98 mil toneladas (IBGE, 2016). 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 consumidor é o europeu.

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 in natura tem sido vendido em feiras livres, Centrais de Abastecimento (Ceasas) e supermercados. Tem-se observado que, nos últimos anos, os supermercados estão aumentando a participação na comercialização do maracujá.

Atualmente, o pouco que se produz de maracujá em sistema orgânico é comercializado em um nicho muito específico, geralmente em feiras de produtos orgânicos e em programas de aquisição de alimentos para merenda escolar do governo federal, ambos em sistema participativo de garantia (SPG), sob a responsabilidade de um organismo participativo de avaliação da conformidade (OPAC) e vinculado a uma organização de controle social (OCS) que pode ser um grupo de agricultores, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O agricultor familiar deve estar cadastrado para venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, no comprometimento, na transparência e na confiança, reconhecido pela sociedade.

Também existem alguns supermercados que estão investindo em comercialização de frutas produzidas em sistema orgânico de cultivo com selo de garantia emitido por meio de um organismo de avaliação da conformidade orgânica (OAC). A certificação pode ser feita por auditoria, por uma certificadora pública ou privada, credenciada no Mapa.

Dentre os produtores de frutas no sistema orgânico, a diferenciação dos frutos produzidos nesse sistema abre espaço para a introdução de maracujás com a coloração da casca e do formato diferenciados. Dentro desse contexto, genótipos que produzem frutos de coloração roxa, de tamanho reduzido, com maior teor de açúcar e menor acidez da polpa, quando comparado àqueles produzidos em sistema convencional, associados a uma boa estabilidade do ponto de vista da adaptabilidade ao sistema orgânico, são promissores.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque, Raul Castro Carriello Rosa

Coeficientes técnicos e rentabilidade

Os coeficientes técnicos, os custos e a rentabilidade apresentados nas Tabelas 1 e 2 mostram a necessidade de insumos para um hectare de maracujá 'BRS Gigante Amarelo' e 'BRS Sol do Cerrado', para densidade de 1.333 plantas por hectare, sob irrigação, para a região da Chapada Diamantina. A produtividade esperada é de 15 t/ha no primeiro ano, e 20 t/ha no segundo ano, quando utilizadas as recomendações técnicas apresentadas nesse sistema orgânico de produção.

Com os preços dos insumos, mão de obra e hora-trator referentes a agosto/2016, e considerando o preço médio pago pela tonelada de maracujá orgânico a R\$ 2.200,00, a avaliação indica rentabilidade de 69%; ou seja, a cada R\$ 1,00 investido no negócio, é gerado um benefício de R\$ 1,69 (Relação Benefício/Custo de 1,69).

Na Tabela 3 está apresentada a distribuição porcentual dos custos de produção do maracujazeiro em sistema orgânico de produção para a região da Chapada Diamantina, Bahia, considerando-se dois anos de vida útil do pomar. No primeiro ano o subgrupo 'Insumos' detém a maior parcela dos custos (cerca de 44%), enquanto no segundo ano são os 'Tratos Culturais', com aproximadamente 40% dos custos totais.

Tabela 1. Coeficientes técnicos referentes ao Sistema Orgânico de Produção de Maracujá para a região da Chapada Diamantina, BA, e valores (R\$) para produção de um hectare do maracujá 'BRS Gigante Amarelo' e 'BRS Sol do Cerrado', na densidade de 1.333 plantas, em condições irrigadas. Produtividade esperada de 15 t/ha (ano 1) e 20 t/ha (ano 2) (preços de agosto de 2016, disponibilizados pela empresa Bioenergia Orgânicos)

Especificação	Unidade	Preço por unidade	Ano 1		Ano 2	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
Insumos						
Mudas (+ 10%)	unidade	1,00	1.466,00	1.466,00	0,00	0,00
Fosfato natural*	t	780,00	0,33	257,40	0,33	257,40
Calcário dolomítico*	t	70,00	4,00	280,00	0,00	0,00
Rocha moída (pó de rocha)	t	180,00	2,67	480,60	2,67	480,60
Adubo orgânico (<i>Bokashi</i>)	t	485,00	1,60	776,00	2,67	1.294,95
Formicida orgânico	kg	28,00	15,00	420,00	10,00	280,00
Estacas	unidade	11,00	494,00	5.434,00	0,00	0,00
Mourões	unidade	16,00	52,00	832,00	0,00	0,00
Arame liso 14	1.000 m	219,06	4,00	876,24	0,00	0,00
Catraca esticadora	unidade	4,50	26,00	117,00	0,00	0,00
Tutor/Fitilho	kg	17,00	3,00	51,00	0,00	0,00
Inseticida Biológico	l	0,16	2.399,40	383,90	2.399,40	383,90
Fungicida (orgânico)	l	0,09	1.599,60	143,96	1.599,60	143,96
Controle físico/armadilhas	unidade	25,00	1,00	25,00	1,00	25,00
Biofertilizantes 3%	l	0,02	1.599,60	31,99	1.599,60	31,99
Esterco de curral (cobertura)	t	35,00	26,66	933,10	26,66	933,10
Sementes adubo verde	kg	8,00	60,00	480,00	0,00	0,00
Subtotal				12.988,20		3.830,91
Participação porcentual				43,85		34,84
Preparo do solo e plantio						
Análise química de solo	unidade	80,00	1,00	80,00	1,00	80,00
Análise física do solo	unidade	100,00	1,00	100,00	0,00	0,00
Destoca	h/tr	70,00	2,50	175,00	0,00	0,00

Escarificação (2x)	h/tr	50,00	2,00	100,00	0,00	0,00
Gradeação niveladora (2x)	h/tr	50,00	1,40	70,00	0,00	0,00
Calagem	h/tr	50,00	1,55	77,50	0,00	0,00
Manutenção do carreador	h/tr	50,00	0,60	30,00	0,60	30,00
Construção de niveladas	h/tr	40,00	6,00	240,00	0,00	0,00
Construção de carreadores	h/tr	70,00	0,40	28,00	0,00	0,00
Roçagem	h/tr	40,00	6,00	240,00	6,00	240,00
Escarificação (2)	h/tr	100,00	3,00	300,00	0,00	0,00
Aplicação de calcário	h/tr	100,00	1,00	100,00	0,00	0,00
Marcação da área	dia/h	50,00	2,00	100,00	0,00	0,00
Coveamento para estacas	dia/h	50,00	7,00	350,00	0,00	0,00
Coveamento para mudas	dia/h	50,00	8,00	400,00	0,00	0,00
Adubação de fundação	dia/h	50,00	2,00	100,00	0,00	0,00
Espaldeamento	dia/h	50,00	12,00	600,00	0,00	0,00
Plantio e replantio	dia/h	50,00	5,00	250,00	0,00	0,00
Subtotal				3.340,50		350,00
Participação percentual				11,28		3,18
Tratos culturais e fitossanitários						
Poda de condução/limpeza	dia/h	50,00	5,00	250,00	5,00	250,00
Análise foliar	unidade	100,00	1,00	100,00	0,00	0,00
Roçagem	dia/h	50,00	8,00	400,00	8,00	400,00
Coroamento	dia/h	35,00	8,33	291,55	10,00	350,00
Tutoramento	dia/h	35,00	2,78	97,30	2,00	70,00
Pulverização biocaldas	dia/h	35,00	11,11	388,85	20,00	700,00
Condução (amarrio e desbrota)	dia/h	35,00	6,94	242,90	10,00	350,00
Cobertura do solo	dia/h	50,00	12,00	600,00	12,00	600,00
Aplicação de fungicidas e inseticidas biológicos	dia/h	50,00	9,00	450,00	9,00	450,00
Adubação de cobertura	dia/h	50,00	16,00	800,00	16,00	800,00
Montagem e manejo da irrigação	dia/h	50,00	8,00	400,00	8,00	400,00
Subtotal				4.020,60		4.370,00
Participação percentual				13,57		39,74
Irrigação						
Irrigação – microaspersão	unidade	6000,00	1,0	6.000,00	0	0,00
Equipamentos – Amortização	10 %	600,00	-	600,00	-	0,00
Operação / Manutenção	3 %	180,00	-	180,00	-	0,00
Subtotal				6.000,00		0,00
Participação percentual				20,26		0,00
Colheita						
Colheita e classificação	dia/h	35,00	32,00	1.120,00	32,00	1.120,00
Subtotal				1.120,00		1.120,00
Participação percentual				3,78		10,19
Outras despesas						
Energia Elétrica	Kw/h	0,30	2.160,00	648,00	2.160,00	648,00
Gerenciamento/Certificação	4 %	-	-	842,77	-	386,84
Custos Gerais Administrativos	3 %	-	-	632,079	-	290,1273
Subtotal				2.150,85		1.324,96
Participação percentual				7,26		12,05
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO				29.620,15		10.995,87
PORCENTUAL TOTAL				100%		100%
ENCARGOS FINANCEIROS (8,75%**)				2.591,76		962,14
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				32.211,91		11.958,01

*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo. **6,25 % a.a. (grande produtor), Fundo Constitucional do Nordeste - FNE, grande e médio produtor; encargos financeiros crédito rural 8,75 % a.a.; 5 % a.a. (pequeno produtor), Fundo Constitucional do Nordeste - FNE.

Tabela 2. Indicadores de rentabilidade de um hectare de maracujá 'BRS Gigante Amarelo' e 'BRS Sol do Cerrado', na densidade de 1.333 plantas por hectare, em condições irrigadas, na região da Chapada Diamantina, BA. Produtividade esperada de 15 t/ha (ano 1) e 20 t/ha (ano 2) (preço (R\$) de agosto de 2016, disponibilizados pela empresa Bioenergia Orgânicos)

Maracujá/ Período (Ano)	Produtividade (tonelada)	Preço (P)	Valor (R\$) da produção (B)	Custo (R\$) operacional total (C)	Margem bruta (B - C)	Relação B/C	Ponto de nivelamento (tonelada)	Margem de segurança (%)
1 ^o	15	2.200,00	33.000,00	32.211,91	788,09	1,02	14,64	-
2 ^o	20	2.200,00	44.000,00	11.958,01	32.041,99	3,68	5,44	-72,82
Taxa interna de retorno = (nd) ¹				Valor presente líquido =		R\$ 29.397,00		
¹ Devido à "Margem Bruta" sempre positiva durante todo o período considerado.				Relação B/C = 1,69				
				Custo unitário por tonelada = R\$ 1.305,31				

Nota: a) O Valor Presente Líquido e a Relação B/C foram calculados usando-se uma Taxa de Desconto de 12 % a.a.; b) Indicadores calculados com base nos valores da Tabela 1.

Tabela 3. Porcentagem de distribuição dos custos de produção do maracujá 'BRS Gigante Amarelo' e 'BRS Sol do Cerrado', na densidade de 1.333 plantas por hectare, em condições irrigadas, na região da Chapada Diamantina, BA

Ano	Insumos	Distribuição dos custos de produção do maracujazeiro (%)					Total
		Preparo do solo e plantio	Tratos culturais	Irrigação	Colheita	Outras despesas	
1 ^o	43,85	11,28	13,57	20,26	3,78	7,26	100,00
2 ^o	34,84	3,18	39,74	0,00	10,19	12,05	100,00

Nota: valores calculados com base na Tabela 1.

Referências

- ALMEIDA, A. M. de; VIANA, B. F.; PIOVESAN, J. C. **O maracujá-amarelo e seus polinizadores na região do vale médio São Francisco**: manual do produtor, 2006. Disponível em: www.labea.ufba.br/polinfrut/manuais/manual_maracujá. Acesso em: 17 nov. 2015.
- BOARETTO, M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S.; SÃO JOSÉ, A. R. Pragas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista. UESB, 1994. p. 99-107.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L. Pragas do maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: UNESP, 1998. p. 175-207.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 07 nov. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 15 jul. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro nacional de produtores orgânicos**. Brasília, DF, 31 mai. 2018. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 05 jun. 2018.
- CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (IAPAR. Circular, 80).
- CHACÓN, P.; ROJAS, M. Entomofauna asociada a *Passiflora mollissima*, *P. edulis* f. *flavicarpa* y *P. quadrangularis* en el Departamento del Valle del Cauca. **Turrialba**, v. 34, p. 297-311, 1984.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG). **Adubação orgânica. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 87-92.
- GRAVENA, S. Perspectivas do manejo integrado de pragas, p. 134-45. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto, Legis Summa, 1987, p. 134-145.
- HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D.; BORDUCCHI, A. S.; SARRUGE, J. R. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, v. 30, p.267-279, 1973.
- IBD. MAPA 2012: **Novas especificações de referências de produtos fitossanitários publicadas**. Disponível em: http://ibd.com.br/pt/NoticiasDetalhes.aspx?id_conteudo=72. Acesso em: 11 mai. 2016.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2009.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal, 2016**. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 set. 2017.
- IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M. A.; MELLA, S. C.; MEDEIROS, G. B. **Adubação orgânica**. Londrina: IAPAR, 1984. 33p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 59).
- JESUS, O. N.; SOARES, T. L.; GIRARDI, E. A.; ROSA, R. C. C.; OLIVEIRA, E. J.; CRUZ NETO, A. J.; SANTOS, V. T.; OLIVEIRA, J. R. P. Evaluation of intraspecific hybrids of yellow passion fruit in organic farming. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 24, p. 2129-2138, 2016.
- JESUS, O. N.; ROSA, R. C. C.; GIRARDI, E. A.; FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, E. J. **Cultivo de híbridos de maracujazeiro azedo para o sistema orgânico de produção: recomendação de híbridos de maracujazeiro azedo na região da Chapada Diamantina, Bahia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- NASCIMENTO, A. F.; PIRES, F. R.; CZEPAK, M. P.; FERNANDES, A. A.; RODRIGUES, J. de O. Caracterização de vermicomposto produzido com palha de café e esterco bovino. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 4, p. 1 – 9, 2015.
- PENTEADO, S. P. **Controle natural de saúvas e formigas cortadeiras**. Disponível em: <http://viver-sustentavel.blogspot.com.br/2008/11/controle-natural-de-savas-e-formigas.html>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- PIRAÍ SEMENTES. **Adubação verde e cobertura vegetal**. Piracicaba: [s.n.], [2014?].
- WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura, e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO et al. (Eds.) **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa 2014. v. 1, p. 59-167.

Glossário

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

Armadilhas-iscas - armadilhas atrativas para captura de adultos das moscas-das-frutas.

B

Bórax - borato de sódio ou tetraborato de sódio, é um mineral alcalino facilmente solúvel em água.

Brix - unidade, grau brix (° Brix), que se expressa os sólidos totais, principalmente os açúcares, minerais e as pectinas presentes na polpa dos frutos.

C

Calda - solução composta geralmente por água e biofertilizante ou insumo biológico para aplicação sobre as plantas.

Calda bordalesa - fungicida à base de cobre, formado a partir da mistura do sulfato de cobre, cal e água.

Cancro - lesão avançada que expõe o tecido.

Clamidósporo - estrutura de resistência do fungo, também conhecido como esporo de resistência.

Clorose - amarelecimento ou branqueamento de tecidos clorofilados.

Coalecida - juntas, unidas.

Colebroca - inseto broqueador do caule da ordem dos coleópteros, representada por besouros.

Coleoptera - ordem de insetos formada pelos besouros.

Coriácea - semelhante a couro.

D

Dióxido de cloro - composto químico (fórmula ClO₂) muito usado no tratamento de água e desinfecção de superfícies.

E

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

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

Espécie - unidade básica do sistema taxonômico utilizado na classificação científica dos seres vivos; agrupamentos de indivíduos com semelhanças estruturais e funcionais; várias espécies constituem um gênero.

Esporo - estrutura reprodutiva de fungos e algumas bactérias capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou.

Estame - órgão sexual masculino dos vegetais.

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.

Fitófagos - organismos que se alimentam de tecidos vegetais.

Fitoseídeos - ácaros pertencentes à família dos fitoseídeos.

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 (CO₂) e água (H₂O), para obter glicose, na presença de luz.

Fungicidas cúpricos - produtos à base de cobre utilizados no controle de doenças fúngicas.

G

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).

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

H

Híbrido - material genético resultante do cruzamento, em condições controladas, de dois pais contrastantes (diferentes).

I

Impermeável - tratado para não ser atravessado pela água.

Inimigos naturais - predadores e parasitoides que possuem a capacidade de efetuar o controle biológico. Nematoides predadores, fungos-parasitas, bactérias e ácaros de solo podem exercer influência significativa na redução de fitonematoides.

Inóculo - refere-se ao patógeno ou à suas partes que podem causar doença, ou àquela 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.

Intumescimento - inchaço, saliência, proeminência.

J

K

L

Lepidobroca - inseto broqueador do caule da ordem dos lepidópteros, representada por mariposas ou borboletas.

Lepidoptera - ordem de insetos representada pelas borboletas e mariposas.

Lignificação - fenômeno pelo qual as membranas de certas células vegetais se impregnam de lignina e tomam aparência lenhosa, promovendo assim sustentação e proteção para a planta.

M

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

N

Nematoides - organismos vivos que geralmente são microscópicos, finos e alongados, que podem parasitar as plantas.

Nidificação - ato de determinada espécie ao construir seu ninho em determinado local.

Nível de controle - população da praga que determina o início do controle para evitar prejuízos econômicos.

O

OAC - Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica - instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendam ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC).

OCS - Organização de Controle Social - grupo, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade.

Olheiros do formigueiro - aberturas externas dos ninhos de formigas.

Oomicetos - organismos filamentosos, unicelulares, que se assemelham morfológicamente aos fungos.

OPAC - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - é uma organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia (SPG), constituindo, na sua estrutura organizacional, uma Comissão de Avaliação e um Conselho de Recursos, ambos compostos por representantes dos membros de cada SPG.

Oviposição - ato de colocação dos ovos, postura.

P

Parasitoides - organismos que parasitam outros seres vivos, levando-os a morte.

Pasta sulfocálcica - produto alternativo para controle de pragas e doenças em sistema orgânico de produção.

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-armadilhas - plantas que exercem maior poder de atração às pragas do que as espécies cultivadas.

Plantas matrizes - plantas mães, que dão origem a outras plantas.

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

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

Proteína hidrolisada - proteína desenvolvida para o manejo específico de moscas-das-frutas, serve como atrativo para os insetos adultos.

Q

R

S

Sanitização – o mesmo que sanificação, parte do processo de higienização do vegetal, realizada após a limpeza e a lavagem. É uma etapa importante para reduzir a carga microbiana presente na superfície do produto fresco. É realizada utilizando-se saneantes em imersão ou por aspersão sobre a superfície do vegetal.

Saprófitas – organismo que sobrevive no material em decomposição.

Sólidos solúveis – porção dos sólidos totais que se encontram dissolvidos na seiva vacuolar. Em frutos, correspondem principalmente aos açúcares, minerais e às pectinas. Como é composto principalmente por açúcares, os sólidos solúveis representam (na maioria das vezes), indiretamente, a doçura do fruto. É expresso em percentagem ou ° Brix.

T

Teste de prova - mesmo que picada de prova, comportamento que o inseto apresenta de experimentar o vegetal para seleção do alimento.

U**V****W****X****Y****Z**

Todos os autores

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro-agrônomo , Doutor Em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Cerrados
fabio.faleiro@embrapa.br

Zilton Jose Maciel Cordeiro

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
zilton.cordeiro@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

Hermes Peixoto Santos Filho

Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
hermes.santos@embrapa.br

Eduardo Augusto Girardi

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção
eduardo.girardi@embrapa.br

Francisco Alisson da Silva Xavier

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Solos
alisson.xavier@embrapa.br

Cristina de Fátima Machado

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Melhoramento Genético
cristina.fatima-machado@embrapa.br

Raul Castro Carriello Rosa

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Produção Vegetal, Pesquisador, da Embrapa Agrobiologia, Solos
raul.rosa@embrapa.br

Aurea Fabiana A de Albuquerque

Economista , Dr.sc.agr, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Economia Agrícola
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

Maurício Antonio Coelho Filho

Engenheiro Agrônomo , D.sc. da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem
mauricio-antonio.coelho@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

Marilene Fancelli

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
marilene.fancelli@embrapa.br

Romulo da Silva Carvalho

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Biologia Genética da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
romulo.carvalho@embrapa.br

Tatiana Goes Junghans

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fisiologia Vegetal
tatiana.junghans@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

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa
[Presidente](#)

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro
[Secretário executivo](#)

Clóvis Oliveira de Almeida, Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum, Eliseth de Souza Viana, Tullio Raphael Pereira de Pádua, Aldo Viilar Trindade, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
[Membros](#)

Corpo editorial

Ana Lucia Borges
Raul Castro
Carriello Rosa
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Adriana Villar Tullio
Marinho
[Revisor\(es\) de texto](#)

Lucidalva Ribeiro
Gonçalves Pinheiro
[Normalização bibliográfica](#)

Ana Lúcia Borges
[Editoração eletrônica](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão
Rúbia Maria Pereira
[Coordenação editorial](#)

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias
Lúcio Scartezini Lopes
[Supervisão editorial](#)

Cláudia Brandão Mattos
Mateus Albuquerque Rosa (SEA Tecnologia)
[Projeto gráfico](#)

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
[Coordenação técnica](#)

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