

Sumário

Apresentação

Importância sócioeconômica

Planejamento do pomar

Condições de cultivo

Cultivares

Mudas

Escolha do terreno e preparo do solo

Plantio

Suprimento de nutrientes

Suprimento de água

Manejo de plantas espontâneas

Indução floral

Manejo de doenças

Manejo de pragas

Colheita e manejo pós-colheita dos frutos

Custo e rentabilidade

Referências

Glossário

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 45

ISSN 1678-8796 45

Versão Eletrônica
Feb/2017



Sistema Orgânico para Produção de Abacaxi para Lençóis, Chapada Diamantina - BA

Apresentação

A Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, em seu Art. 1º, dispõe sobre a agricultura orgânica, conforme texto a seguir: "Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente".

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, juntamente com a empresa Bioenergia Orgânicos, disponibiliza aos agricultores e aos técnicos em geral o primeiro sistema orgânico de produção para a cultura do abacaxi no Brasil. A publicação reúne informações técnicas sobre estabelecimento da cultura, preparo da área, seleção de variedades e mudas, práticas culturais, manejos de doenças, nematoides, insetos e ácaros, além dos manejos na colheita e pós-colheita, com base nos conhecimentos disponíveis e nos regulamentos aprovados para a produção orgânica de alimentos.

Para receber a denominação de produto orgânico, a unidade de produção precisa cumprir a Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e o Regulamento Técnico constante da Instrução Normativa 46, de 06/10/2011, complementada pela IN 17, de 18/06/2014, que estabelece as normas técnicas para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal a serem seguidas por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção de sistemas orgânicos ou por unidades de produção em processo de conversão.

Assim, os produtos orgânicos são produzidos tendo a preocupação com o meio ambiente, buscando manejar de forma equilibrada o solo e os demais recursos naturais (água, plantas e animais), e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos.

Com o sistema proposto, espera-se contribuir para a melhoria do cultivo orgânico do abacaxizeiro, trazendo, como consequência, um produto ambientalmente correto, socialmente justo, economicamente viável e em conformidade com o disposto na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e com a Instrução Normativa 17, de 18 de junho de 2014.

Autores deste tópico: Aristoteles Pires de Matos ,Tullio Raphael Pereira de Padua ,Zilton Jose Maciel Cordeiro

Importância socioeconômica

O abacaxizeiro, *Ananas comosus* (L) Merr var. *comosus* Coppens & Leal, é a principal cultura econômica da família Bromeliaceae que produz frutos altamente valorizados nos mercados nacional e internacional. Além de seus aroma e sabor, o abacaxi é também um fruto com elevado valor nutritivo, haja vista que cada 100 g de polpa fresca contém 7 mg de fósforo; 113 mg de potássio; 7 mg de cálcio; 14 mg de magnésio; 0,37 mg de ferro; 0,11 mg de cobre; 1,65 mg de manganês; 0,6 µg de selênio; 3 µg de vitamina A; 31 µg de betacaroteno (precursor da vitamina A); 0,09 µg de tiamina (vitamina B1); 0,036 mg de riboflavina (vitamina B2); 0,42 mg de niacina (vitamina B3); 0,16 mg de ácido pantotênico (vitamina B5); 0,09 mg de vitamina B6; 11 µg de ácido fólico (vitamina B9); 15 mg de vitamina C; 1 µg de vitamina E; 0,7 µg de vitamina K; 0,50 g de proteína; 1,2 g de fibra (total); 1,7 g de glicose (dextrose); 1,9 g de frutose; 8 g de açúcares totais; e 0,20 g de lipídios. Também apresenta baixo teor calórico, com apenas 490 kcal por quilograma de polpa fresca; 0,29 g de cinzas; e 86 g de água.

O abacaxi é produzido em mais de 89 países localizados, principalmente, na região tropical do planeta; porém, também em regiões subtropicais da Índia, da Austrália e da África do Sul. O continente asiático é o maior produtor de abacaxi, sendo o país líder a Tailândia, como primeiro produtor mundial. O continente americano é o segundo maior produtor de abacaxi, tendo o Brasil como seu principal representante, ocupando a segunda posição no *ranking* dos produtores mundiais, tendo os estados do Pará, da Paraíba, de Minas Gerais, da Bahia e do Rio de Janeiro com seus principais produtores, com área colhida de 66.544 ha e rendimento de 38,950 toneladas/ha, e com o município de Floresta do Araguaia, no Pará, a maior área cultivada com essa cultura no Brasil.

O cultivo comercial na grande maioria das regiões tropicais do mundo, assim como em algumas regiões subtropicais, contribui para fazer do abacaxi o terceiro fruto tropical mais importante do planeta. Sua característica de tolerância faz do abacaxizeiro uma cultura com amplas possibilidades de adaptação em regiões semiáridas. Vale ressaltar que o Brasil, juntamente com as Filipinas e a Tailândia, lideram a produção mundial dessa fruteira, sendo que 70% são consumidos nos países produtores na forma de fruta fresca.

O abacaxizeiro pode ser cultivado em áreas degradadas, ajudando a reduzir as perdas do solo por erosão e, portanto, minimiza a degradação ambiental. Cultivado em consórcio com culturas de ciclo curto e/ou associado à cultura de cobertura, promove excelente cobertura do solo, contribuindo tanto para sua conservação quanto para a resiliência. Essas características aliadas ao desenvolvimento de variedades resistentes à fusariose, principal doença da cultura, e à tolerância à seca, o que possibilita seu cultivo em condições de sequeiro, faz do abacaxizeiro uma excelente alternativa para programas de produção orgânica.

Em uma visão mundial, a produção orgânica é considerada como excelente oportunidade para a solução de diversos problemas da agricultura no que se refere à sua sustentabilidade, além de ocorrer uma demanda constante por produtos dessa natureza. Entretanto, a decisão de praticar a produção orgânica de abacaxi deve ser avaliada com bastante cuidado, levando-se em conta as obrigatoriedades e as necessidades desse sistema de cultivo. Todas as práticas de cultivo devem ser adequadas ao sistema orgânico de produção, cumprindo, assim, a legislação pertinente ao sistema.

Autores deste tópico: Aristoteles Pires de Matos

Planejamento do pomar

Como em toda atividade produtiva, a implementação de um sistema orgânico de produção requer a elaboração de um plano de trabalho especificando todos os aspectos relevantes para as atividades, incluindo estratégias de manejo. Na elaboração desse plano, é preciso ter em mente que a produção orgânica deve ser encarada como uma atividade holística em consonância com o ecossistema e com os aspectos sociais, assim como comprometida com a sustentabilidade do sistema. Nesse sentido, a estratégia de produção deve contemplar ações que possibilitem a menor utilização possível de insumos externos à propriedade, o aumento do teor de matéria orgânica e da atividade microbiana no solo, entre outros, com reflexos positivos na dinâmica e na sustentabilidade ambiental do solo.

A elaboração de um plano de gestão ambiental da propriedade auxilia, sobremaneira, a preservação do meio ambiente, contribuindo significativamente para a sustentabilidade da produção.

É também importante destacar a necessidade da manutenção de registros e de sua identificação, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados.

Pode-se resumir o planejamento nas seguintes etapas:

- levantamento de potenciais mercados para abacaxi orgânico a serem atendidos;
- definição de variedade, sistema de produção e época de plantio;
- escolha da área de plantio;
- análises física e química do solo;
- definição de práticas de conservação e manejo do solo em consonância com os preceitos da agricultura orgânica;
- manutenção e melhoria dos atributos das características físicas, químicas e biológicas do solo;
- identificação de plantas espontâneas na área a ser cultivada, de pragas e doenças da cultura do abacaxi presentes na propriedade ou em lavouras próximas;
- aquisição/seleção de mudas de qualidade fitossanitária;

- definição de sistema de irrigação para área de cultivo;
- monitoramento e controle de pragas e doenças e monitoramento de inimigos naturais presentes na área;
- número de adubações de cobertura e data de aplicação do fertilizante orgânico;
- definição de data para indução floral e colheita dos frutos de abacaxi;
- acondicionamento dos frutos em caixas adequadas para redução de perdas durante o transporte.

Autores deste tópico:Aristoteles Pires de Matos ,Tullio Raphael Pereira de Padua

Condições de cultivo

Quanto à localização do plantio, é imperativo atentar para o fato de que o abacaxizeiro é uma planta que apresenta bom desenvolvimento numa faixa de temperatura entre 20 °C e 32 °C, ótimo em torno de 25 °C e uma variação de 10 °C.

Outro aspecto importante diz respeito à precipitação pluvial. Embora o abacaxizeiro apresente tolerância à seca, precipitação de 1.000 a 1.200 mm por ano, é considerada necessária para seu desenvolvimento e produção comercial. A luminosidade e a umidade relativa são outras variáveis climáticas importantes para a cultura do abacaxizeiro, que requer de 7 a 8 horas de luz por dia, e umidade relativa de 70%, ou superior, para seu desenvolvimento e produção.

A despeito de sua importância para a abacaxicultura, as variáveis climáticas não devem ser consideradas de forma isolada e sim como um todo para que a cultura possa expressar seu potencial produtivo.

Autores deste tópico:Aristoteles Pires de Matos

Cultivares

Antes de iniciar a produção de abacaxi sob sistema orgânico, o produtor deve considerar a cultivar a ser utilizada. Esta decisão leva em conta fatores como o destino da produção, a adaptabilidade à região produtora, a preferência do consumidor, a disponibilidade de mudas e as práticas fitotécnicas exigidas pela cultivar.

Deve-se dar preferência a cultivares resistentes ou tolerantes ao complexo de pragas e doenças do abacaxizeiro presente na região. No Brasil, há predomínio de cultivares tradicionais, como a Pérola e a Smooth Cayenne, todas suscetíveis à fusariose, principal limitante fitossanitário da abacaxicultura no país. As novas cultivares resistentes à fusariose são relativamente recentes e ainda pouco conhecidas do consumidor. Há que se considerar a importância da sua promoção junto ao mercado consumidor.

As cultivares descritas a seguir possuem grandes probabilidades de serem cultivadas em sistema orgânico de produção, tanto por sua aceitação comercial, quanto por apresentar resistência à fusariose:

BRS Imperial: Obtida do cruzamento entre as cultivares Perola e Smooth Cayenne. Seu ciclo é mais longo que o da cultivar Pérola, em decorrência do seu desenvolvimento mais lento. O tratamento de indução floral (TIF) deve ser feito a partir do 14 meses após o plantio. Após o TIF, demandam-se mais cinco a seis meses para a colheita dos frutos. Suas folhas são verde escuro, com faixa central arroxeadada e sem espinhos nos bordos (inermes). O pedúnculo é curto (cerca de 20 cm), o que evita o tombamento dos frutos e reduz a queima solar dos mesmos. Produz elevado número de mudas tipo filhote, geralmente inseridas próximo à base do fruto, o que dificulta a sua colheita e exige do produtor o cultivo das mudas em viveiro antes do transplante definitivo para um novo cultivo. Seus frutos são de tamanho pequeno a médio, com peso médio de 1.150 g, obtido no sistema orgânico de produção na Chapada Diamantina; com formato cilíndrico e casca de cor amarelo a laranja na maturação. A casca possui frutinhos salientes, que conferem grande resistência ao transporte. A polpa é de cor amarelo intenso, com elevados teores de açúcares (teores sólidos solúveis de 18 a 20º Brix), de acidez moderada (média de 0,54 mg ácido cítrico/100 g de polpa) e excelente sabor. O elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C) confere à polpa resistência ao escurecimento interno, uma anomalia fisiológica pós-colheita que pode ocorrer em frutos de abacaxi de algumas outras cultivares.

BRS Vitória: Resultante de cruzamento entre as cultivares Primavera e Smooth Cayenne. Possui folhas sem espinhos e de coloração verde claro. Os frutos, com peso médio de 1.500 g, são cilíndricos, de casca amarelada na maturação, com polpa de cor branca, com elevado teor de sólidos solúveis (média de 15,8º Brix) e com acidez elevada (média de 0,80% de ácido cítrico). Possui cilindro central reduzido, maior rendimento de polpa e maior resistência mecânica na casca que a cultivar Pérola.

BRS Ajubá: De genealogia idêntica à BRS Imperial, a cultivar BRS Ajubá foi recomendado pela Embrapa para as regiões produtoras de abacaxi na Região Sul do Brasil. As plantas dessa cultivar possuem folhas completamente lisas, de coloração verde a verde-escuro com ápices arroxeados. O fruto tem a forma cilíndrica, de casca amarela na maturação, polpa de cor amarela, com médio a alto teor de sólidos solúveis (média de 14,5º Brix) e acidez moderada (0,60 % de ácido cítrico).

IAC Fantástico: Resultante da polinização aberta de um híbrido obtido do cruzamento entre a variedade Tapiracanga e a Smooth Cayenne. É vigorosa, resistente à fusariose, e com folhas que possuem espinhos apenas nas extremidades, à semelhança da Smooth Cayenne. O fruto é de tamanho médio e de maturação tardia, formato intermediário entre o Pérola e o Smooth Cayenne, casca de coloração de verde amarela a alaranjada quando maduro, pedúnculo curto e grosso, polpa de cor amarelo intenso, doce (de 16,4 a 18,7ºBrix) e acidez média a elevada (0,52 a 1,52% de ácido cítrico), indicada para consumo *in natura*, podendo também ser industrializado.

A seguir, são apresentadas as características das cultivares tradicionais de abacaxi no Brasil e no exterior, com grande aceitação no mercado, porém, suscetíveis à fusariose, principal problema fitossanitário da abacaxicultura brasileira. O uso dessas cultivares demandará práticas de manejo para a exclusão e/ou erradicação da doença, como uma rigorosa seleção de mudas antes do plantio e o monitoramento constante das áreas sob cultivo, com eliminação de plantas sintomáticas.

Pérola: É a cultivar mais encontrada em plantios no Brasil, principalmente nas regiões mais quentes e de menor latitude, pois é pouco tolerante ao florescimento natural. A planta possui porte médio, crescimento ereto e vigoroso, folhas longas, espinhosas e de coloração verde escuro. Tem pedúnculo longo, comprimento em torno de 30 cm, e produz muitas mudas do tipo filhote (8 a 12 por planta). Os frutos são cônicos, de casca verde quando da maturação aparente. O peso médio obtido no sistema orgânico de produção na Chapada Diamantina foi de 2,0 Kg, com 15º Brix de sólidos solúveis e baixa acidez (0,60 mg ácido cítrico/100 g de polpa). A polpa é branca e suculenta. É tolerante à murcha associada à cochonilha, mas altamente suscetível à fusariose.

Jupi: Similar à Pérola, diferindo desta por possuir folhas mais largas e produzir frutos cilíndricos e de polpa amarelada.

Smooth Cayenne: Até o final do século XX, foi a cultivar mais plantada no mundo, com finalidade industrial. Também chamada no Brasil de 'Havaiano', onde é mais plantada nas regiões Sul e Sudeste, pela sua maior tolerância ao frio e resistência ao florescimento precoce. As plantas são robustas, de porte ereto, folhas verde-escuro e com espinhos no ápice e, em menor intensidade, na base. Possui pedúnculo curto (cerca de 20 cm) e produz poucos filhotes (0 a 5 por planta). O fruto é ovoidal, com peso entre 1,5 e 2,5 kg, de casca alaranjada quando da maturação aparente, polpa amarela, firme, rica em sólidos solúveis, porém, de maior acidez que o abacaxi Pérola, principalmente quando colhido no inverno. É suscetível às principais pragas e doenças do abacaxizeiro no Brasil, ou seja, a murcha associada à cochonilha e à fusariose.

Gold ou MD-2: Desenvolvida no Havaí para atender o consumo fresco, suplantou a cultivar Smooth Cayenne no mercado internacional de abacaxi. As folhas têm poucos espinhos nos bordos, concentrados no ápice e na base. O fruto é cilíndrico, com polpa de cor amarela mais intensa, e maior homogeneidade na maturação interna que o fruto da 'Smooth Cayenne'. Tem teor de açúcares (15 a 17ºBrix) e de ácido ascórbico elevados (56,4 mg/100 g de polpa), mas acidez total menor (0,5%) do que aquela cultivar (0,5 a 1,0%). É mais resistente ao armazenamento e ao transporte que a 'Smooth Cayenne', pois não apresenta suscetibilidade ao escurecimento interno, mas é mais suscetível à podridão de *Phytophthora*. É também suscetível à murcha associada à cochonilha e à fusariose.

Fotos: Davi Theodoro Junghans

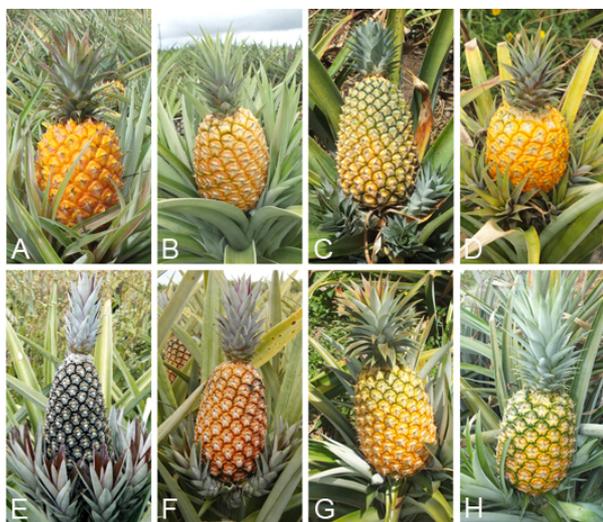


Figura 1. Cultivares de abacaxi encontradas no Brasil: (A) BRS Imperial, (B) BRS Vitória, (C) BRS Ajudá, (D) IAC Fantástico, (E) Pérola, (F) Jupí, (G) Smooth Cayenne, (H) MD-2/Gold

Autores deste tópico:Davi Theodoro Junghans

Mudas

O abacaxizeiro produz naturalmente quatro tipos de mudas: rebentões, filhotes rebentões, filhotes e coroas. A opção quanto ao tipo a ser utilizado depende da variedade cultivada, da disponibilidade de mudas e da preferência do produtor. Vale destacar que o ciclo do abacaxizeiro é influenciado pelo tipo de muda, sendo os rebentões os mais precoces, as coroas as mais tardias, com os filhotes apresentando comportamento intermediário. Além do ciclo mais longo, as mudas tipo coroa apresentam algumas outras desvantagens, tais como: são mais sujeitas à incidência de doenças, como a podridão do olho em condições de campo; cada planta só produz uma coroa; só estão disponíveis em regiões onde os frutos são destinados ao processamento industrial, uma vez que o abacaxi é comercializado com a coroa no mercado de frutas frescas.

Considerando o papel importante do material propagativo como transmissor de pragas e doenças, as mudas devem ser colhidas apenas em plantios onde a incidência de pragas e doenças foi nula. Além disto, as mudas só podem ser obtidas de plantios conduzidos em sistema orgânico, ou de plantio convencional após dois anos de conversão para o sistema de produção orgânico. Não havendo disponibilidade de mudas oriundas de sistema orgânico, de acordo com a IN 17 de 2014, pode-se obter autorização para utilização de outros materiais desde que não tratados com produtos não permitidos pela referida IN (Brasil, 2014). Para o sucesso do cultivo do abacaxizeiro em sistema orgânico de produção, é essencial realizar uma seleção criteriosa de mudas para evitar ou reduzir a introdução de agentes patogênicos uma vez que, nesse sistema, poucos produtos podem ser utilizados para o controle de pragas e doenças da cultura.

Nesse sentido, a produção de mudas não convencionais pelo método melhorado de seccionamento de talo utilizando plantas matrizes oriundas de plantios orgânicos pode ser vista como uma tecnologia a mais para reduzir os riscos de infestação de novas áreas uma vez que permite um aprimoramento na seleção do material propagativo identificando com maior precisão sintomas de doenças como a fusariose e a murcha associadas à cochonilha (Figura 1). As mudas produzidas em viveiros, além da qualidade, permitem também a rastreabilidade, uma vez que é mantido registro de todo o processo de produção, procedimento importante para a certificação orgânica da atividade. Após a seleção de plantas matrizes no campo, os talos das plantas são seccionados tanto no sentido longitudinal como no sentido transversal, sendo tratados em solução de dióxido de cloro (5 ml/L de água) ou calda bordalesa (10 ml/L) por um período de cinco minutos. Em seguida, as seções são secas à sombra e posteriormente encaminhadas para canteiros em local sombreado. Após a disposição dos talos nos canteiros, eles devem ser cobertos com uma fina camada de substrato como casca de pinus, coco, serragem, vermiculita ou outro resíduo de origem vegetal capaz de reter umidade. Entre os 30 e 45 dias iniciais, começam a surgir as primeiras brotações e, com 90 dias após o seccionamento, as mudas alcançam tamanho para serem transplantadas para os tubetes e canteiros onde se desenvolvem por 4 a 6 meses até atingirem tamanho ideal para campo (30-40 cm).

Além desses métodos de produção, outra possibilidade é a utilização de mudas obtidas em laboratórios ou biofábricas certificados, conhecidas como mudas micropropagadas ou de cultura de tecidos, contendo garantia da estabilidade genética.

Fotos: Tullio Raphael Pereira de Pádua

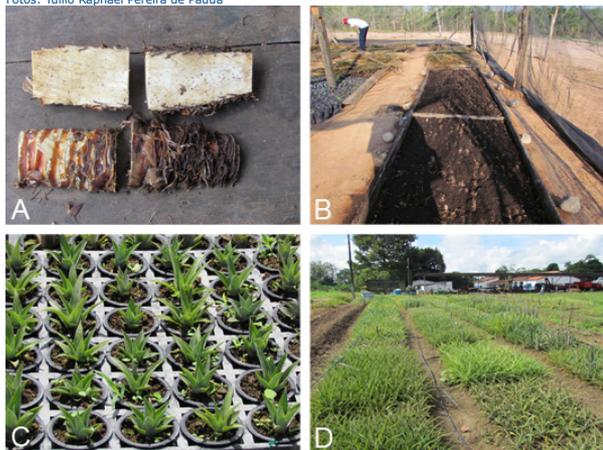


Figura 1. (A) Seccionamento de talo de abacaxizeiro; (B) talos dispostos em canteiros cobertos com camada de substrato; (C) mudas de abacaxizeiro com 7-8 cm transplantas para tubetes; (D) mudas transplantadas para canteiros

Autores deste tópico:Aristoteles Pires de Matos ,Tullio Raphael Pereira de Padua

Escolha do terreno e preparo do solo

Escolha da área

Para o plantio de abacaxi, deve-se dar preferência aos terrenos planos ou de declividade até 5%. Terrenos que possuem acima desse nível de declividade são mais susceptíveis à erosão. Em casos nos quais sejam usados terrenos com declividades maiores que 5%, torna-se obrigatório o emprego de práticas de conservação do solo, como plantio em curvas de nível, uso de cordões vegetados em contorno e manutenção da cobertura do solo, especialmente na fase inicial do plantio. Tais práticas evitarão a erosão e reduzirão futuras perdas de solo e nutrientes. Nas condições de terrenos com maior declividade, em nenhuma hipótese deve-se orientar o plantio no sentido da declividade do terreno ("morro abaixo"). Terrenos situados em áreas sob proteção ambiental nunca devem ser utilizados para o cultivo do abacaxi.

O abacaxizeiro se adapta bem aos diferentes tipos de solo; porém, não tolera condições de encharcamento. Por isso, áreas de difícil drenagem devem ser evitadas.

Solos de boa drenagem e boa aeração são requisitos básicos para o desenvolvimento satisfatório da cultura, considerando seu sistema radicular limitado e frágil, concentrado nos primeiros 15 a 20 cm de profundidade. Os solos mais indicados para a cultura são os que apresentam profundidade efetiva de, no mínimo, 70 cm e 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 podem ser apropriados para o abacaxizeiro. Quanto aos atributos químicos, o abacaxizeiro adapta-se relativamente bem a solos ácidos. Mesmo com essa tolerância à acidez, há situações em que a calagem é estritamente necessária. Nesse sentido, devido à alta demanda da cultura por magnésio, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico (12 a 16% MgO). A faixa ideal de pH para o cultivo do abacaxi está entre 4,5 e 5,5. O abacaxizeiro é uma planta exigente em nutrientes, o que requer um bom planejamento da adubação orgânica. A ordem decrescente de extração/acumulação de macronutrientes pela planta é $K > N > Ca > Mg > S > P$, e de micronutrientes $Mn > Fe > Zn > B > Cu$.

Preparo do solo

O preparo adequado do solo é uma das etapas mais importantes para o bom estabelecimento do abacaxizal. Não se deve iniciar o preparo em condições de umidade excessiva ou extremamente baixa. No sistema orgânico, preconiza-se evitar o revolvimento intensivo do solo, para prevenir que não haja a sua compactação e melhorar a relação solo-ar-planta. As práticas agrícolas devem ser voltadas para conservar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Para o preparo adequado do solo, recomenda-se realizar as etapas: amostragem, correção do pH e pré-cultivo com adubos verdes.

Amostragem do solo

A etapa inicial do preparo do solo para o cultivo consiste na coleta de amostras para análises físicas e químicas em laboratório. Essas análises são importantes para orientar as etapas de correção e adubação do solo, 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, topografia, textura, tipo de vegetação ou cultura anterior e histórico de uso. Em cada talhão, coletar amostras simples caminhando em ziguezague de modo a cobrir toda a área a ser amostrada. Em seguida, pode-se juntar as amostras simples e formar amostras compostas dos talhões separadamente. Para não induzir a erro na amostragem, não coletar solo próximo a casas, galpões, formigueiros, trilhas, etc. Para grandes áreas, o número de amostras simples não deve ser inferior a 20 pontos por talhão ou gleba. 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 (até 60 cm) com o objetivo de identificar a possível ocorrência de pedregosidade, compactação, zonas de acúmulo de água, altos teores de alumínio, etc., que podem impedir o crescimento radicular. Após a coleta, cerca de 500 gramas de solo das amostras compostas devem ser acondicionadas em saco plástico limpo ou caixa de papelão apropriada, identificadas com data, local e profundidade, e, em seguida, encaminhadas para o laboratório o quanto antes possível.

Correção do pH do solo

A correção do solo significa regular o seu pH para um valor adequado para o crescimento da cultura. O abacaxi desenvolve-se bem com pH em torno de 5,5. Para correção do solo, utiliza-se, preferencialmente, calcário dolomítico pela presença do magnésio na sua constituição. Porém, a escolha do calcário deve considerar o teor de magnésio na análise do solo. A reação do calcário será mais efetiva se o solo estiver úmido, ou seja, a melhor época para aplicar o corretivo será um pouco antes do início das chuvas na região. Para o abacaxizeiro, a quantidade de calcário a ser aplicada deve ser baseada no critério que busque a elevação da saturação por bases (valor 'V' da análise química) para a faixa de 50%. Para este cálculo, utiliza-se a seguinte fórmula: $NC \text{ (toneladas/hectare)} = (V2 - V1) \times CTC/PRNT$, em que: NC é a necessidade de calcário, em toneladas por hectare; V2 é a saturação de bases desejada, fixada em 50%; V1 é a saturação de bases atual do solo (%), obtida pela análise química; CTC é a capacidade de troca catiônica ($cmol_c/dm^3$), que também é revelada pela análise química; e PRNT é o poder relativo de neutralização total (%), valor que deve constar na embalagem do corretivo. No cultivo orgânico, não se deve aplicar a quantidade de calcário recomendada pela análise do solo de uma única vez. Deve ser feito o parcelamento da aplicação, cuja dose não deve ultrapassar duas toneladas por hectare/vez. Para isso, um técnico capacitado deve ser consultado. A utilização de adubos orgânicos, rotação de culturas e uso de adubos verdes no cultivo orgânico resulta na diminuição gradual da necessidade de correção do solo.

Pré-cultivo com adubos verdes

No caso de áreas sem histórico de cultivo de abacaxi e nas quais se iniciará o cultivo orgânico, o preparo inicial do solo deve considerar uma etapa de pré-cultivo do solo, utilizando plantas melhoradoras, técnica conhecida como adubação verde. 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, milho, crotalárias, mucunas, feijão-de-porco, girassol e lab-lab. Além disso, possibilita o aumento dos níveis de matéria orgânica do solo. Essa prática deve ser iniciada após a correção do solo na etapa anterior. Para realizar a adubação verde, primeiramente deve-se buscar no mercado espécies que sejam adaptadas à região de interesse. Essa informação pode ser disponibilizada por meio de consulta ao técnico agrícola ou ao agrônomo na região. O ideal para a prática da adubação verde como pré-cultivo do abacaxi 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 abacaxi em sistema orgânico de produção

Espécies (nome científico)	%	Quantidade de sementes (kg/ha)
Crotalária juncea (<i>Crotalaria juncea</i> L.)	15	4,5
Feijão de porco (<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.)	20	24,0
Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	10	15,0
Mucuna cinza (<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.)	15	13,5
Milho (<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.)	20	3,0
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)	20	6,0

Fonte: Dados de pesquisa do autor deste tópico.

Pode-se optar por outra formulação do coquetel a depender da disponibilidade de sementes na região ou propriedade. O ideal é sempre combinar gramíneas e leguminosas. 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 dos sulcos ou covas deve ser feita diretamente sobre a palhada formada. A incorporação dos resíduos vegetais, 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.

Preparo do solo na renovação do pomar

O preparo do solo durante a renovação do pomar sob cultivo orgânico na mesma área do plantio anterior deve considerar o manejo da fitomassa da cultura. Após a retirada de mudas, deve-se triturar a fitomassa do abacaxizal. Para isto, faz-se uma roçagem alta e, algumas semanas depois, fazem-se até duas roçagens mais baixas que a primeira. Essas roçagens podem ser feitas com roçadeira acoplada a um trator ou com facão. Existem outros implementos agrícolas (trituradores ex. trincha, tritron) que podem ser mais eficientes do que a roçadeira convencional no processo de trituração da fitomassa. Em seguida, a fitomassa deve ser espalhada e mantida sobre o solo como cobertura morta. Nesse caso, dispensa-se a aração e a gradagem quando não existem problemas relacionados à compactação do solo nem também altos níveis de infestação de cochonilhas na fitomassa.

Em casos extremos, em que exista uma grande infestação de patógenos (ex. cochonilhas) na fitomassa após a colheita dos frutos, o material poderá ser triturado e destinado para alimentação animal ou queimado. Se a única opção for a queima, esta deverá ser realizada de forma controlada, seguindo orientações técnicas adequadas e mediante autorização. A autorização para uso do fogo se dá pela expedição da Queima Controlada, que é o emprego do fogo como prática cultural e manejo em atividades agrícolas, silvopastoris, agroflorestais e agrosilvopastoris.

De acordo com o DECRETO Nº 2.661, DE 8 DE JULHO DE 1998, que regulamenta o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, previamente à operação de emprego do fogo, o interessado na obtenção de autorização para Queima Controlada deverá: I – definir as técnicas, os equipamentos e a mão de obra a serem utilizados; II – fazer o reconhecimento da área e avaliar o material a ser queimado; III – promover o enleiramento dos resíduos de vegetação, de forma a limitar a ação do fogo; IV – preparar aceiros de, no mínimo, três metros de largura, ampliando essa faixa quando as condições ambientais, topográficas, climáticas e o material combustível a determinarem; V – providenciar pessoal treinado para atuar no local da operação, com equipamentos apropriados ao redor da área, e evitar propagação do fogo fora dos limites estabelecidos; VI – comunicar formalmente aos confrontantes a intenção de realizar a Queima Controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, a operação será confirmada com a indicação da data, hora do início e local onde será realizada a queima; VII – prever a realização da queima em dia e horário apropriados, evitando-se os períodos de temperatura mais elevada e respeitando-se as condições dos ventos predominantes no momento da operação; VIII – providenciar o oportuno acompanhamento de toda a operação de queima, até sua extinção, com vistas à adoção de medidas adequadas de contenção do fogo na área definida para o emprego do fogo. O interessado no emprego de fogo deverá requerer, por meio da Comunicação de Queima Controlada, junto ao órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), a emissão de Autorização de Queima Controlada.

A queima representa uma perda na reposição dos nutrientes extraídos do solo. Por exemplo, restos culturais de uma área cultivada com BRS Imperial no Sul da Bahia produziram cerca de 17 toneladas de massa seca por hectare. Nesse material, havia 105 kg de nitrogênio (N), 27 kg de fósforo (P), 250 kg de potássio (K), 67 kg de cálcio (Ca) e 31 kg de magnésio (Mg). Essa é uma importante informação no que diz respeito à restituição de nutrientes em sistemas orgânicos de produção de abacaxi, e pode, inclusive, subsidiar futuras tabelas de adubação para a cultura quando instaladas em áreas anteriormente cultivadas com abacaxi, com a possibilidade de redução do uso de fertilizantes.

Plantio

Nas condições tropicais, com temperaturas diurnas acima de 20 °C, a época de plantio deve ser estabelecida em função da disponibilidade de água no solo para garantir o enraizamento e o crescimento inicial das plantas. Em áreas irrigadas, o plantio pode ser efetuado em qualquer época do ano; por outro lado, plantios de sequeiro devem ser realizados no final da estação seca ou no início da chuvosa.

Seleção e tratamento das mudas

A qualidade do material de plantio merece uma atenção muito especial do produtor. As mudas precisam ser sadias, ter vigor e tamanho não inferior a 30 cm, sem a presença de sintomas da fusariose e da murcha, esta devido ao vírus transmitido pela cochonilha. É essencial realizar uma seleção visual rigorosa, descartando-se toda e qualquer muda com sintomas de ataque de pragas. Com o objetivo de controlar pragas, sobretudo cochonilhas e ácaros, pode-se realizar o processo de cura que consiste em colocar as mudas com a base voltada para cima, para secar ao sol, o que permite acelerar a cicatrização das lesões resultantes da colheita, além de eliminar o excesso de água presente nas mesmas. Após o período de cura, as mudas devem ser classificadas e plantadas em talhões por faixa de peso, de maneira a permitir melhor uniformidade no desenvolvimento das plantas, facilitando os tratos culturais e ensejando uma maior uniformidade no tamanho dos frutos ao final do ciclo. Em caso de morte de mudas nos primeiros três meses de cultivo, pode ser feito o replantio com mudas do mesmo tamanho das plantas em fase de crescimento.

Plantio

O plantio pode ser realizado manualmente em covas utilizando enxadas ou em sulcos quando se dispõe de sulcadores que podem ser de tração mecânica ou animal (Figura 1). Deve-se realizar o plantio em profundidade que evite o tombamento das plantas, com cerca de um terço do tamanho das mudas enterradas no solo. Durante a operação, deve-se evitar que caia terra no "olho" ou roseta foliar das plantas, o que pode ocasionar a morte das mesmas.

Fotos: Tullio Raphael Pereira de Pádua



Figura 1. (A) Marcação de covas; (B) plantio de abacaxizeiro BRS Imperial em área de cultivo orgânico

Densidade de plantio e espaçamento

O plantio pode ser feito em fileiras simples, duplas ou em outros sistemas de acordo com a preferência do produtor. A densidade de plantio é uma característica da variedade, da região, do nível tecnológico do produtor e do destino da produção, entretanto, deve-se ter em mente que, de maneira geral, à medida em que se aumenta a quantidade de plantas de abacaxi por hectare, ocorre a redução no tamanho médio e do peso médio dos frutos, o que pode afetar o seu valor comercial no mercado de fruta fresca.

As densidades de plantio mais utilizadas no cultivo do abacaxizeiro no Brasil, focado no abastecimento do mercado de frutas frescas, encontram-se na faixa de 30 a 40 mil plantas por hectare, usando-se as densidades mais altas em plantios com irrigação e em variedades sem espinhos nas margens das folhas. Os espaçamentos mais comuns são os seguintes: 1,20 m x 0,40 m x 0,40 m, correspondendo a uma densidade de 31.250 plantas por hectare, e 1,00 m x 0,40 m x 0,40 m, com 35.714 plantas por hectare, e 1,00 m x 0,40 m x 0,35 m com 40.816 plantas por hectare. Um espaçamento ainda mais adensado, que pode ser adequado quando o destino dos frutos for o processamento industrial para sucos, seria de 1,00 m x 0,40 m x 0,30 m, com 47.619 plantas por hectare. Em geral, o espaçamento entre plantas na fileira não deve ser inferior a 0,30 m, evitando-se uma redução muito acentuada do peso médio do fruto.

Para cultivo orgânico em sistema de irrigação por microaspersão, a variedade de abacaxi BRS Imperial pode ser cultivada em sistema de fileiras duplas em densidade entre 35.714 plantas por hectare (1,00 m x 0,40 m x 0,40 m) a 47.620 plantas por hectare (1,0 m x 0,40 m x 0,30 m). Os frutos produzidos nessas densidades apresentam teor de sólidos solúveis entre 19 e 20° Brix e acidez titulável média de 0,5 mg de ácido cítrico por 100 g de polpa e, portanto, são frutos com elevada doçura e de ótima qualidade. Para a variedade 'Pérola', a densidade de plantio vai de 35.714 plantas/ha (1,0 m x 0,40 m x 0,40 m) a 51.283 plantas/ha (0,90 m x 0,40 m x 0,30 m). Os frutos produzidos nessas condições apresentam teor de sólidos solúveis médio de 15° Brix e acidez titulável entre 0,5 e 0,7 mg de ácido cítrico por 100 g de polpa. Embora o aumento na densidade de plantas possa ocasionar redução no peso médio de frutos, para a região da Chapada Diamantina não foi observada redução significativa para as cultivares BRS Imperial e Pérola. Entretanto, o adensamento dificulta a movimentação de trabalhadores dentro da lavoura dificultando a realização de tratos culturais. Maiores adensamentos são mais indicados para plantios voltados para produção de sucos e compotas.

Consórcio

O abacaxizeiro é tradicionalmente plantado em sistema de monocultura, entretanto, resultados de pesquisa têm mostrado que o abacaxizeiro se adapta muito bem ao sistema de cultivo em consórcio com culturas de ciclo curto (feijão, milho, arroz), nos primeiros cinco meses após o plantio do abacaxi, ou como cultura intercalar em plantios de espécies semiperenes e perenes (acerola, café, citros, coco, manga, seringueira etc.), especialmente nos primeiros dois a cinco anos após a instalação do pomar. A decisão quanto às culturas a serem consorciadas deve ser cuidadosa e requer um bom conhecimento do complexo de pragas e doenças de ambas as espécies vegetais, não sendo recomendado consorciar culturas que sejam suscetíveis ao mesmo patógeno.

Outro aspecto a ser considerado, especialmente quando se utiliza o consórcio com culturas de porte arbóreo, é o fato de o abacaxizeiro ter seu desenvolvimento retardado quando cultivado em ambiente muito sombreado. Caso seja adotado algum sistema de consórcio, as culturas consortes devem ser conduzidas estritamente em sistema orgânico de produção.

Autores deste tópico:Domingo Haroldo Rudolfo C Reinhardt,Ronielli Cardoso Reis ,Tullio Raphael Pereira de Pádua

Suprimento de nutrientes

Segundo a legislação vigente, os sistemas orgânicos de produção vegetal devem dar prioridade à reciclagem de matéria orgânica para a manutenção da fertilidade e da atividade microbiana do solo e o equilíbrio de nutrientes (Lei 10.831/2003, regulamentada pelo Decreto 6323/2007 e Instruções Normativas (IN) 46 de 2011 e IN 17 de junho de 2014 específicas do MAPA). Adicionalmente, é recomendado priorizar o uso de insumos que, durante sua obtenção, armazenamento e uso não representem ameaça ao meio ambiente nem à saúde humana e animal.

Apenas corretivos, fertilizantes e inoculantes constituídos de substâncias autorizadas pela legislação e contidos na instrução normativa nº17 de junho de 2014 podem ser utilizados em plantios conduzidos em sistema orgânico de produção. É importante destacar que a utilização de diversos insumos deve ser autorizada pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS).

A adubação e a correção do solo devem ser efetuadas com base nos resultados analíticos do mesmo. Havendo necessidade de correção da acidez e fornecimento de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), a calagem deve ser calculada para elevar a saturação por bases (V) para 50% utilizando-se calcários específicos para atendimento das necessidades de Ca e Mg. A quantidade a ser utilizada é calculada pela fórmula a seguir:

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

onde:

NC: necessidade de calagem (t/ha);

V₂: 50 (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

V₁: saturação por bases do solo revelada pela análise química do solo (%);

CTC: capacidade de troca catiônica (cmol_c/dm³); e

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

Em ordem decrescente, o abacaxizeiro absorve os seguintes nutrientes: K > N > Ca > Mg > S > P > Mn > Fe > Zn > B > Cu. Extratos de adubos orgânicos aplicados na forma de adubação foliar, apresentam efeito benéfico no desenvolvimento e na produção do abacaxizeiro. Entretanto, a relação entre os materiais usados na compostagem e a concentração do extrato variam de uma região produtora para outra. Diversos materiais podem ser utilizados para esse objetivo, destacando-se: esterco bovino, esterco de caprinos, esterco de ovinos, urina de vaca, extratos vegetais, entre outros. Outras técnicas capazes de aumentar o teor de matéria orgânica do solo são culturas de cobertura e coberturas mortas.

Para o cultivo do abacaxizeiro sob condição de irrigação por sistema de microaspersão em Lençóis, município da região da Chapada Diamantina-BA, recomenda-se para as variedades 'Pérola' e BRS Imperial por ocasião do plantio do abacaxi, a aplicação de 300 g de esterco bovino e 150 g de pó-de-rocha calcossilicada por planta. Em cobertura, após três meses de plantio, aplicar novamente 300 g de esterco bovino planta⁻¹ e 150 g de pó-de-rocha calcossilicada por planta. A utilização de esterco e pó-de-rocha calcossilicada na fase inicial de cultivo propicia maior crescimento e exploração do solo pelas raízes uma vez que disponibiliza cálcio, nitrogênio e fósforo que juntamente com as frações solúveis da matéria orgânica são estimuladores do crescimento radicular. Considerando a adubação de plantio e a primeira adubação em cobertura, cada planta recebeu, aproximadamente, entre 6 e 4 gramas de N e P, respectivamente.

Para as demais adubações de cobertura do abacaxi Pérola, recomendam-se três aplicações (5^o, 7^o e 10^o mês) na faixa de 180 a 200 g/planta de adubo orgânico "Bokashi" (Tabela 1), o que equivale ao final do cultivo, a uma recomendação entre 19 a 22 toneladas de bokashi/ha. Esse manejo de correção de acidez do solo, pré-cultivo de plantas melhoradoras e uso de fertilizantes orgânicos permitiu, ao término do cultivo, a obtenção de índices considerados de boa disponibilidade de P, K, Ca e Mg no solo de acordo com a interpretação dos resultados analíticos de amostras coletadas na fase final de colheita. O uso desses níveis permite a obtenção de frutos de abacaxi 'Pérola' com peso médio de 2kg, acidez titulável entre 0,58 e 0,62 % de ácido cítrico, valor médio de sólidos solúveis igual a 15,16 °Brix, valor médio de ratio igual a 25 e teor médio de vitamina C igual a 29,25 mg/100 g de polpa. Os resultados para abacaxi Pérola foram obtidos em um ciclo de cultivo, do plantio à colheita, de 19 meses.

Tabela 1. Sugestões de formulação de Bokashi para a produção de 1.000 kg de composto para adubação de abacaxizeiro¹

Bokashi	
Ingredientes	Quantidade
Solo de Mata*	150 kg
Esterco bovino curtido	345 kg
Pó-de-rocha calcossilicada	200 kg
Torta de Mamona	250 kg
Micronutriente (FTE)	25 kg
Oxido de Magnésio	10 kg
Melaço	20 L

* fonte de micro-organismos ¹ Para promover uniformização e boa qualidade do bokashi, em ambiente coberto e bem ventilado, proceder o revolvimento da mistura formulada durante 5 minutos em betoneira. As pilhas individualizadas de aproximadamente 1000 kg devem ser reviradas diariamente por um período de dez dias. A umidade máxima não deve passar de 55% (colocar uma pequena quantidade de "bokashi" na mão e apertar formando um "biscoito" que deve apresentar algumas rachaduras e se desfazer com facilidade). Após esse período o produto está pronto para ser utilizado e pode ser acondicionado em ambiente coberto ou em sacos de rafia de 50 kg. **Vide figura 1.**

Para o abacaxi BRS Imperial nessa mesma região, recomenda-se para as demais adubações de cobertura (5^o, 7^o e 10^o mês) na faixa de 260 a 280 g/planta de adubo orgânico "Bokashi", o que equivale ao final do cultivo, a uma recomendação de 25 a 30 toneladas de adubo/ha, a depender da densidade de plantio. Esse manejo de correção de acidez do solo, pré-cultivo da área com plantas melhoradoras e uso de fertilizantes orgânicos permitiu, ao término do cultivo, a obtenção de índices considerados de boa disponibilidade de P, K, Ca e Mg no solo, de acordo com a interpretação dos resultados analíticos de amostras coletadas na fase final da colheita. O uso dessas doses de adubo para o cultivo de abacaxi BRS Imperial permite produzir frutos com peso entre 1.100 a 1200 g, acidez titulável média igual a 0,54% de ácido cítrico, teor de sólidos solúveis entre 19 e 20 °Brix, ratio médio igual a 38 e teor médio de vitamina C igual a 25 mg/100 g. Esses resultados foram obtidos em ciclo de cultivo, do plantio à colheita, de 20 meses.

A aplicação de bokashi, além de fornecer nutrientes para o abacaxizeiro, acrescenta no solo micro-organismos benéficos ao desenvolvimento da planta já que contribuem com a reciclagem e a solubilização de nutrientes e proteção contra patógenos pelo equilíbrio biológico.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 1. Produção de Bokashi em área coberta

Em complementação aos adubos orgânicos de origem animal recomenda-se utilizar também a adubação verde e culturas de cobertura. Além de contribuírem para a nutrição do abacaxizeiro, as culturas de cobertura podem ser utilizadas tanto para compostagem quanto para ração animal. Os valores nutricionais de diversas espécies vegetais passíveis de serem utilizadas em compostagem ou como cobertura morta são apresentados na Tabela 2. Cabe ressaltar a importância da relação entre carbono e nitrogênio das fontes utilizadas, pois relações elevadas, acima de 30:1, resultam em imobilização do nitrogênio e relações menores, em torno de 10:1, que, geralmente, quando associadas a adequadas condições de pH, temperatura e umidade, disponibilizam Nitrogênio.

Tabela 2. Teores médios de nutrientes, com base em percentagem de matéria seca, presentes em espécies vegetais com potencial de uso em plantios de abacaxi em sistema orgânico de produção

Espécie vegetal	Valor nutritivo (% de matéria seca)		
	N	P	K
Espécie vegetal			
<i>Calliandra calothyrsus</i> (Caliandra ou esponjinha)	2,93	0,12	0,45
<i>Cassia siamea</i> (Cássia amarela)	2,55	0,15	0,51
<i>Cassia spectabilis</i> (Cássia, fedegoso)	2,94	0,19	1,30
<i>Croton laccifer</i> (Cróton)	4,00	0,66	4,80
<i>Erythrina lithosperma</i> (Eritrina)	3,50	0,68	2,64
<i>Gliciridia sepium</i> (Glicirídia)	3,21	0,15	0,51
<i>Tithonia diversifolia</i> (Margaridão ou girassol mexicano)	3,83	0,66	7,25
Resíduos industriais			
Pó de coco	0,82	0,03	1,11
Bagajo de cana	0,35	0,04	0,50
Casca de cacau	1,55	0,10	4,30
Bagajo de laranja	0,71	0,08	0,34
Cinza de madeira	-	-	4,80
Polpa de sisal	5,85	0,21	0,36
Raspa de mandioca	0,50	0,11	1,06
Sangue seco	11,80	0,52	0,58
Torta de algodão	5,68	0,92	1,11
Torta de cacau	3,28	1,06	1,22
Torta de mamona	5,44	0,83	1,28
Torta de usina de cana	2,19	1,01	1,03
Fitomassa vegetal			
Palha de feijão	1,57	0,32	1,34
Palha de milho	0,59	0,71	1,57
Palha de caupi	1,07	0,14	2,54
Palha de arroz	0,61	0,18	2,70
Gramma	1,29	0,07	1,65
Bananeira (folhas e pseudocaules)	1,68	0,08	4,11
Cascas e palhas de café	1,12	0,41	1,68
Esterco animal			
Cama de frango	3,71	19,1	27,9
Esterco bovino	2,04	1,05	2,48

Esterco caprino	2,47	1,60	0,93
Esterco suíno	3,25	0,99	2,54
Minerais naturais			
Rocha silicática moída	-	-	6,50
Sulfato duplo de K e Mg	-	-	22,00
Sulfato de potássio	-	-	48,00
Hiperfosfato de Gafsa	-	29,00	0,11
Termofosfato	-	17,00	-
Farinha de osso	-	15,50	-

Fonte: Adaptada de Heenkenda (2004) & Kiehl (1985)

Autores deste tópico: Aristoteles Pires de Matos, Eliseth de Souza Viana, Raul Castro Carriello Rosa

Suprimento de água

O abacaxizeiro é considerado uma planta com certo grau de resistência à seca; entretanto, ele responde muito bem à irrigação, permitindo programar a época de produção, assim como possibilitando boa produtividade. À exceção da irrigação por inundação, todos os demais sistemas, em maior ou menor escala, podem ser utilizados na cultura do abacaxizeiro. Irrigação por inundação em sistema orgânico de produção de abacaxi, além de aumentar os riscos de erosão, pode contribuir para a dispersão de bactérias, fungos, nematoides e artrópodes causadores de pragas e doenças no abacaxizeiro. Por outro lado, o sistema de irrigação por gotejamento é um dos mais adequados para a cultura haja vista suas eficiência e economia no uso da água.

Além da escolha do sistema de irrigação a ser utilizado, é muito importante analisar a qualidade da água. Não é permitido usar água salina ou contaminada com produtos como agrotóxicos, metais pesados ou resíduos orgânicos não decompostos.

A necessidade hídrica do abacaxizeiro é de 3 ml por dia, volume este nem sempre suprido naturalmente, especialmente em regiões de baixa precipitação pluviométrica. Nessas condições, deve-se fazer uso da irrigação a fim de fornecer água suficiente para repor as necessidades da planta. A frequência da irrigação está na dependência direta das condições ambientais, do estágio de desenvolvimento da cultura e do sistema de cultivo praticado.

Autores deste tópico: Antônio Humberto Simão, Aristoteles Pires de Matos

Manejo de plantas espontâneas

O abacaxizeiro apresenta um crescimento relativamente lento e possui sistema radicular superficial, com raízes finas e pequenas. Tais características o fazem uma planta bastante sensível à concorrência por água e nutrientes com as plantas espontâneas (mato), o que pode resultar em reduções substanciais do peso médio dos frutos. Dessa forma, o controle do mato é uma atividade muito importante, sobretudo, nos primeiros cinco a seis meses após a instalação do abacaxizal.

No cultivo orgânico, o controle das plantas espontâneas pode ser feita por meio da aplicação de métodos culturais e manuais. A integração de métodos de controle que possuam efeitos complementares é fundamental no manejo, e a planta sadia e vigorosa é decisiva no funcionamento desses métodos.

Os métodos culturais consistem em utilizar práticas agrícolas que aumentem o potencial de competição do abacaxizeiro por água e nutrientes. Por exemplo, a escolha da época de plantio e de espaçamentos adequados; tratos fitossanitários eficientes; adubações bem dimensionadas; preparo correto do solo para o plantio. Um dos aspectos mais importantes no método cultural é manter o solo nas entrelinhas coberto na fase inicial do desenvolvimento das plantas. Para isso, o uso de coberturas vivas ou mortas (*mulch*) é uma alternativa para evitar ou retardar o surgimento das plantas espontâneas, pois impede a passagem da luz dificultando o seu rápido crescimento. O uso de coberturas vivas entre as fileiras de abacaxi é importante no estágio inicial do estabelecimento do pomar, quando as plantas ainda estão pequenas. Nesse método, faz o plantio de uma cobertura vegetal em área total (ex. milho - *Pennisetum glaucum*) e abrem-se as covas ou sulcos diretamente sobre a cobertura, mantendo as entrelinhas com a cobertura viva (Figura 1A). No estágio inicial da floração, as coberturas devem ser roçadas e o material vegetal mantido sobre o solo como cobertura morta (Figura 1B).

Fotos: (A) Nilton Fritzon Sanches; (B) Tullio Raphael Pereira de Pádua



Figura 1. Uso de coberturas em plantios de abacaxi. (A) Cultivo de milho como cobertura viva em Fortaleza do Tabocão, Tocantins; (B) Fitomassa de milho e sorgo como cobertura morta em plantio de abacaxi em Lençóis, Bahia

Além do efeito supressivo às plantas espontâneas, a cobertura morta contribui para reduzir o estresse hídrico durante a estação seca e diminuir os efeitos da erosão, decorrente do escorrimento da água na superfície do solo e do impacto das gotas de chuva. Podem ser usadas como cobertura morta fitomassas disponíveis na propriedade, tais como: palhas, bagaços ou capins secos, ou fitomassa de um abacaxizal anterior.

Outro método que utiliza cobertura morta no controle de plantas espontâneas emprega o uso de filme plástico de polietileno preto e prata ("*mulching*"), geralmente apresentando largura de 0,80 a 1,80 m e espessura de 15 ou 25 µm (Figura 2). Experiências promissoras na região do Triângulo Mineiro têm sido verificadas utilizando o filme plástico com 1,40 m de largura. Apesar da grande eficiência no controle do mato, esse método possui as desvantagens de apresentar custo elevado e gerar resíduos indesejáveis para o ambiente. O descarte adequado do filme plástico ao final do cultivo deve fazer parte do planejamento da instalação do pomar.

Fotos: Davi Theodoro Junghans

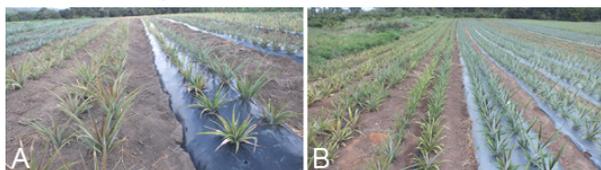


Figura 2. Uso de plástico como cobertura morta ("*mulching*") em cultivo de abacaxi

O controle da vegetação espontânea por meio de métodos manuais consiste em realizar quatro a cinco capinas manuais e três roçadas, entre o plantio e a indução da floração. Depois da indução da floração, não há necessidade de maiores cuidados com o controle do mato, faz-se apenas um raleamento, mediante roçadas para facilitar as práticas culturais e fitossanitárias, assim como a colheita. Durante as capinas manuais, e logo após as adubações, deve-se chegar terra às plantas, ou seja, fazer a 'amontoa', o que ajuda a sustentá-las e aumenta a área de absorção de nutrientes. Nessa operação, deve-se ter o cuidado de não ferir as raízes e não deixar cair terra no "olho" das plantas, o que poderá causar a morte destas. De modo geral, durante um ciclo da cultura (16 a 18 meses), são necessárias de oito a doze capinas manuais, ocupando de 10 a 15 homens/dia/ha por capina. As roçadas nas entrelinhas de plantio podem ser feitas de forma manual, com enxada ou com roçadeira motorizada, compatível com o espaçamento adotado (Figura 3). O material vegetal resultante das roçadas e das capinas deve ser mantido sobre o solo como cobertura morta. Durante o controle do mato, com enxada ou roçadeira motorizada, os operários devem obrigatoriamente usar equipamento de proteção individual (EPI), a exemplo de botas ou calçado fechado, perneiras de raspas de couro, luvas e máscara.

Fotos: Davi Theodoro Junghans



Figura 3. Métodos de controle de plantas espontâneas em plantio de abacaxi. (A) Controle manual com enxada; (B) controle mecânico com roçadeira costal

Autores deste tópico:Francisco Alisson da Silva Xavier

Indução floral

O tratamento de indução floral (TIF) é uma prática crucial para o sucesso econômico no cultivo do abacaxizeiro, pois permite a uniformização da floração e da frutificação, além do planejamento da colheita e da comercialização dos frutos. Em geral, em condições tropicais, os frutos tendem a chegar ao ponto de maturação adequada para colheita e comercialização de 150 a 170 dias após a data de indução floral.

No sistema orgânico de produção, o produto que pode ser usado para a indução floral do abacaxizeiro é o carbureto de cálcio, aplicado nas formas sólida (granulado) ou líquida (dissolvido em água). É importante salientar que, para se utilizar o carbureto de cálcio, deve-se ter autorização de um Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) ou de uma Organização de Controle Social (OCS).

Na aplicação sólida, coloca-se 0,5 a 1,0 grama do carbureto granulado no "olho" da planta, de preferência com ajuda de um funil de gargalo comprido. Essa aplicação deve ser feita nas épocas úmidas ou chuvosas, quando tiver água no "olho" da planta. O carbureto de cálcio reage com a água liberando o gás acetileno, elemento indutor da diferenciação floral da planta.

Na aplicação líquida, recomendada em períodos menos chuvosos, colocam-se 150 litros de água fria e limpa numa vasilha ou recipiente com capacidade de 200 litros (e que possa ser bem fechada), e adicionam-se 600 gramas de carbureto. Em seguida, fecha-se e agita-se bem a vasilha, até não se ouvir mais o barulho da solubilização do carbureto. Logo depois, enche-se um pulverizador costal (sem o bico) com a solução, e aplicam-se cerca de 30 ml da solução no "olho" da planta.

A solução com carbureto pode ser preparada, ainda, diretamente dentro do pulverizador costal, onde são colocados não mais do que 15 litros de água e 60 gramas de carbureto (dentro de um saquinho de aninhagem ou meia usada). Logo depois que o carbureto se dissolve na água, abre-se o pulverizador, retira-se o saquinho e aplica-se a solução no "olho" das plantas, conforme explicado anteriormente.

No caso de plantas da cv. BRS Imperial, que apresentam maior dificuldade para se obter elevadas taxas de indução floral, é recomendado repetir a aplicação do indutor dois ou três dias após a primeira aplicação.

A aplicação do indutor floral deve ser feita, de preferência, à noite ou nas horas menos quentes do dia (de manhã cedo ou no final da tarde). Deve ser evitado que o TIF seja feito em dias muito quentes (acima de 26-28°C) e de alta insolação. A eficiência do TIF é maior em dias nublados e em período com temperaturas mais amenas.

A indução deve ser feita quando o abacaxizeiro atinge tamanho suficiente para produzir um fruto de tamanho comercial, o que geralmente ocorre dos 10 aos 12 meses, após o plantio para a cv. Pérola, quando a folha mais comprida (folha 'D') atingir comprimento mínimo de 80 cm e peso também mínimo de 80 g. No caso da cv. BRS Imperial, isso ocorre entre 11 e 14 meses após o plantio, quando a folha 'D' tiver pelo menos 80 cm de comprimento e 60g de peso fresco.

Autores deste tópico:Domingo Haroldo Rudolfo C Reinhardt

Manejo de doenças

O abacaxizeiro, pelas características da planta e dos sistemas comerciais de produção tradicionalmente utilizados, é uma cultura com problemas fitossanitários que causam redução no desenvolvimento das plantas e perdas acentuadas na produção de frutos.

Os principais problemas fitossanitários do abacaxizeiro, e que necessitam de cuidados especiais pelos danos causados à cultura, são: fusariose (*Fusarium guttiforme*; podridão do olho (*Phytophthora nicotianae* var. *ematoides*); podridão negra do fruto (*Chalara paradoxa* (= *Thielaviopsis paradoxa*)); murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (PMWaV - *pineapple mealybug wilt associated virus*); broca do fruto (*Strymon megarus*).

Manejo da fusariose

O agente causal da fusariose é capaz de atacar as mudas, que podem manifestar sintomas quando ainda aderidas à planta-mãe ou após o plantio, durante o desenvolvimento vegetativo. Esse patógeno também ataca a inflorescência em desenvolvimento cujos sintomas se expressam, geralmente, nos frutos (Figura 1). A convivência com a fusariose do abacaxizeiro depende da integração de diversas práticas culturais, tais como: utilização de mudas sadias para a instalação do plantio; monitoramento e erradicação das plantas sintomáticas; produção em época desfavorável à incidência da doença (períodos secos e quentes). O cultivo de variedades como a BRS Ajubá, BRS Imperial, BRS Vitória ou IAC Fantástico, resistentes à fusariose, é a medida mais eficiente de controle dessa doença. Ainda com referência ao controle da fusariose, existem relatos de que produtos como o tanino e a urina de vaca, aplicados sobre a inflorescência em desenvolvimento, são capazes de controlar a incidência dessa doença nos frutos.

Fotos: Aristoteles Pires de Matos



Figura 1. Fruto de abacaxi 'Pérola' infectado por *Fusarium guttiforme*. (A) expressando sintomas externos da fusariose; (B) sintomas internos da fusariose; (C) planta com lesão no caule

Manejo da podridão do olho

A podridão do olho é uma das principais doenças do abacaxizeiro no mundo, principalmente nos plantios instalados em solos sujeitos ao encharcamento (Figura 2). A incidência da podridão do olho pode ocorrer após o plantio e após a indução floral. O controle dessa doença requer a implementação de diversas práticas culturais, tais como: 1) instalar o plantio em áreas não sujeitas a encharcamento e com boa capacidade de drenagem; 2) usar mudas do tipo filhote ou rebentão para instalação do novo plantio; 3) durante as capinas e as roçagens, evitar que o solo caia no olho do abacaxizeiro, uma vez que o agente causal da doença é um habitante natural do solo.

Fotos: Aristoteles Pires de Matos



Figura 2. (A) Plantas de abacaxi estioladas devido ao encharcamento do solo; (B) planta com sintomas da podridão do olho causada por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*

Em áreas com histórico de incidência da podridão do olho e sujeitas a encharcamento, instalar o plantio em camalhões – nesse caso, atentar para o fato da possível necessidade de suplementação adicional de água via irrigação.

Manejo da podridão negra do fruto

Também conhecida por podridão mole, a podridão negra do fruto do abacaxizeiro é uma doença de pós-colheita que pode causar perdas significativas, a depender das condições ambientais durante a colheita e ao manuseio na pós-colheita (Figura 3). Para controlar essa doença, devem-se adotar as seguintes práticas: 1) colher o fruto mantendo uma parte do pedúnculo de cerca de 2 cm de comprimento; 2) manusear os frutos cuidadosamente na pós-colheita, evitando causar ferimentos nos mesmos; 3) eliminar os restos culturais nas proximidades do local de embalagem e armazenamento dos frutos; 4) reduzir ao mínimo o período de tempo entre a colheita e o processamento dos frutos; e 5) armazenar e transportar os frutos sob condições de refrigeração, com temperatura em torno de 9 °C.

Fotos: Aristoteles Pires de Matos



Figura 3. Fruto de abacaxi 'Pérola' com sintoma de podridão negra (*Chalara paradoxa*)

Autores deste tópico: Aristoteles Pires de Matos

Manejo de pragas

Manejo da murcha associada à cochonilha

Um dos mais importantes problemas fitossanitários do abacaxizeiro no mundo, a murcha associada à cochonilha, é resultante da interação de um complexo de agentes causais: o "Pineapple Mealybug Wilt associated Virus" (PMWaV) é transmitido para o abacaxizeiro pela cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, que é carregada por formigas doceiras de uma planta para outra dentro do plantio, resultando em reboleiras de plantas sintomáticas (Figura 1). À semelhança da fusariose, mudas contaminadas são os principais agentes de dispersão da murcha. Portanto, a utilização de material de plantio sadio constitui a primeira medida de controle, a qual deve ser complementada com as práticas culturais a seguir: bom preparo do solo; destruição dos restos culturais permitindo sua decomposição na superfície do solo, incorporando-os ou utilizando-os em compostagem; realização da "cura das mudas"; manutenção do plantio livre de plantas hospedeiras da cochonilha. Considerando o papel importante das formigas na movimentação das cochonilhas, a implementação de medidas de controle daquela praga é imprescindível para o controle da murcha associada à cochonilha. Entre as espécies vegetais utilizadas como adubo verde em plantios de abacaxi conduzidos em sistema orgânico, a citronela apresenta também efeito na prevenção da infestação pela cochonilha.

Foto: Aristoteles Pires de Matos



Figura 1. Plantio de abacaxi mostrando reboleira de plantas com sintomas da murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes*

Manejo da broca do fruto

Presente nas regiões produtoras de abacaxi do continente americano, a broca do fruto é uma das pragas mais importantes do abacaxizeiro no Brasil por causar danos na polpa do fruto, tornando-o imprestável para a comercialização (Figura 2). Observações recentes têm mostrado que a broca do fruto ocorre em maior intensidade nas plantas situadas nas bordas do plantio, especialmente naquelas próximas à vegetação nativa, onde, geralmente existem plantas hospedeiras da praga. Por essa razão, a escolha do local de plantio constitui fator importante no controle da broca do fruto do abacaxizeiro em manejo orgânico. Adicionalmente, a proteção mecânica das inflorescências em desenvolvimento mediante uso de sacos de papel, colocados antes da abertura das flores, constitui medida eficiente de controle da broca do fruto

Fotos: Aristoteles Pires de Matos



Figura 2. Fruto de abacaxi 'Pérola' com ataque da broca (*Strymon megarus*) mostrando sintomas externo e interno

Autores deste tópico: Nilton Fritzens Sanches

Colheita e manejo pós-colheita dos frutos

O ponto de colheita do abacaxi depende de uma série de fatores, tais como: destino da produção, distância do mercado consumidor, variedade cultivada e condições ambientais. Como os frutos do abacaxizeiro não amadurecem depois de colhidos, a colheita deve ser realizada no estágio de maturação fisiológica mais adequado. Segundo as recomendações das Normas de Classificação do Abacaxi, do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, deve ser observado teor mínimo de sólidos solúveis de 12 °Brix para o 'Pérola' e 14 °Brix para o 'Smooth Cayenne', medida que indica o teor de açúcares do fruto. Não há recomendações estabelecidas para as demais variedades. A avaliação do teor de sólidos solúveis pode ser feita por amostragem em alguns frutos ainda no campo, antes da colheita, com auxílio de um refratômetro portátil. O fruto deve ser colhido cuidadosamente, de maneira a evitar ferimentos na casca, mantendo-se um pedaço do pedúnculo de cerca de 2 cm a 3 cm (Figura 1), necessário para prevenir a infecção por patógenos em pós-colheita. A colheita pode ser feita mediante a quebra do pedúnculo ou com auxílio de uma faca. O primeiro método se adequa melhor aos frutos com mudas do tipo filhote próximas à base dos frutos, para evitar a perda das mudas. No segundo método, segura-se o fruto pela coroa com uma das mãos, enquanto com a outra corta-se o pedúnculo dois ou três centímetros abaixo da base do fruto com auxílio de faca de ponta fina. Esse procedimento requer maior cuidado, mas não impede que parte das mudas tipo filhote sejam retiradas junto com o fruto. As mudas aderidas ao fruto devem ser destacadas em local sombreado ou na casa de embalagem para posterior plantio em viveiro, até que atinjam o tamanho ideal para plantio no campo.

O manejo dos frutos depois da colheita deve ser ajustado às exigências dos consumidores e compradores quanto ao tipo e à qualidade do fruto. De acordo com o destino, os frutos podem ser transportados a granel ou acondicionados em caixas (de madeira, plástico ou papelão), ainda no campo (Figura 2). Caso haja condições, os frutos colhidos devem ser transportados para casas de embalagem (*packing house*), onde passarão pelos processos de: uniformização do corte; seleção quanto à maturação, qualidade, sanidade e peso ou tamanho; e acondicionamento (embalagem) de acordo com as exigências do mercado de destino. Esses processos garantem melhor qualidade dos frutos.

Os frutos podem ainda ser armazenados, sob refrigeração, em temperaturas de 10 °C a 14°C, por um período de duas semanas, sem o aparecimento de escurecimento interno.

Foto: Davi Theodoro Junghans



Figura 1. Frutos de abacaxizeiro BRS Imperial colhidos com parte do pedúnculo

Fotos: Tullio Raphael Pereira de Pádua



Figura 2. Transporte de frutos de abacaxi. (A) a granel; (B) em caixas plásticas, (C) em caixas de papelão

Autores deste tópico: Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Marcio Eduardo Canto Pereira

Custo e rentabilidade

A produção econômica de qualquer cultura é influenciada por diversos fatores, que afetam o seu desempenho e o seu retorno financeiro. O planejamento da produção merece especial atenção, principalmente com relação aos seguintes aspectos: a cultivar escolhida, o clima, o solo, o espaçamento, os tratamentos culturais, o grau de incidência de pragas e doenças, os custos dos insumos e o preço do produto no mercado. Para a cultura do abacaxi, é preciso conhecer bem o custo de produção e o preço do produto para que se façam projeções acerca da rentabilidade do investimento na cultura, principalmente por ser um cultivo que demande um montante considerável de valor.

A demanda mundial por alimentos orgânicos tem crescido significativamente a cada ano e, no Brasil, esse crescimento tem sido com taxas acima de 30% nos últimos anos. Atualmente, no país, a demanda do abacaxi orgânico é muito maior do que a oferta, e está em contínuo crescimento, tornando o cultivo dessa fruta um nicho de mercado e uma oportunidade ímpar para o agricultor, principalmente pelas conquistas conseguidas em pesquisas realizadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura nos últimos cinco anos em campo experimental da empresa Bioenergia Orgânicos Ltda, localizada na cidade de Lençóis, Chapada Diamantina da Bahia.

Neste capítulo, faz-se comparação entre dois sistemas de produção de abacaxi em sistema orgânico, para as cultivares 'Pérola' e 'BRS Imperial'. A cultivar de abacaxi 'BRS Imperial' foi desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, e é protegida pela empresa junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do MAPA até março de 2019. Dessa forma, somente viveiristas com cadastro no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM) e licenciados pela Embrapa podem comercializar mudas desta cultivar. Porém, a partir daquela data, a 'BRS Imperial' passa a ser de domínio público, e os produtores com cadastro no RENASEM poderão comercializar as mudas.

No cultivo do abacaxi em sistema de produção convencional, a percentagem de perda no processo produtivo é elevada, em torno de 20%, para as cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne', devido, principalmente, à ocorrência da fusariose (principal doença do abacaxizeiro). Outros fatores também contribuem para essa redução, como, por exemplo: ocorrência de florações naturais precoces, pragas, terra no "olho", falhas na indução floral, etc.

Na presente comparação entre os sistemas de produção de abacaxi em sistema orgânico, utilizou-se o mesmo espaçamento em fileiras duplas, de 1,00 m x 0,40 m x 0,40 m, em que são plantadas 35.714 plantas/ha, e que cada planta pode produzir um fruto. Entretanto, considerando as prováveis perdas no processo produtivo decorrentes de problemas citados anteriormente, estimaram-se colheitas de 25.000 frutos/ha para a cultivar 'Pérola' (perda de 30%) e de 30.357 frutos/ha para a cultivar 'BRS Imperial' (perda de 15%). Como o abacaxizeiro 'BRS Imperial' é resistente à fusariose, há uma redução significativa do percentual de perdas no processo produtivo para a metade, quando comparado com o 'Pérola', aumentando consequentemente a produção e o rendimento físico e econômico da cultura. A maior perda (30%) do abacaxi 'Pérola' em sistema orgânico, quando comparada com a perda da mesma cultivar em sistema convencional (20%), decorre da não utilização de produtos químicos tradicionais para controle da fusariose. Ainda, nos dois sistemas analisados, a avaliação econômica foi realizada sem considerar a venda de mudas.

Na **Tabela 1**, são apresentados os custos de produção de um hectare de abacaxizeiro 'Pérola' em sistema orgânico irrigado. Os custos com os insumos são os maiores, representando 57,79% do total e que os maiores custos são: aquisição de mudas e adubo orgânico (Bokashi). Em seguida, vêm os custos com os tratamentos culturais e fitossanitários (11,39%); depois os gastos com irrigação (7,73%), colheita (5,03%) e, finalmente, o preparo do solo, adubação e o plantio (4,18%). Consideraram-se, ainda, os seguintes custos: outros custos (certificação e custos gerais administrativos), encargos financeiros e custo da terra. O custo total desse sistema de produção de abacaxi é de R\$ 38.419,17, indicando a utilização de um montante considerável de capital, reforçando a necessidade de se trabalhar com a cultura de forma consciente e profissional. O custo unitário, calculado com base nos custos totais e na quantidade de frutos comercializáveis, foi de R\$ 1,54/fruto.

Os custos de produção de um hectare de abacaxizeiro 'BRS Imperial' irrigado em sistema orgânico são apresentados na **Tabela 2**. Observa-se que os custos com os insumos são os maiores, representando 62,94% do total, e que os maiores custos são: aquisição de mudas e adubo orgânico (Bokashi). Depois vêm as despesas com os tratamentos culturais e fitossanitários (8,72%); custos com irrigação (6,60%), colheita (4,29%) e preparo do solo, adubação e o plantio (3,57%). Ainda, foram considerados os seguintes custos: outros custos (certificação e custos gerais administrativos), encargos financeiros e custo da terra. O custo total desse sistema de produção de abacaxi é de R\$ 44.805,98, montante este, 16,62% maior que as despesas necessárias para se plantar o abacaxizeiro 'Pérola'. O custo unitário, calculado com base nos custos totais e na quantidade de frutos comercializáveis, foi de R\$ 1,48/fruto.

Tabela 1. Custo de produção de um hectare de abacaxi 'Pérola' no sistema orgânico irrigado em fileiras duplas, no espaçamento de 1,00 m x 0,40 m x 0,40 m – 35.714 plantas. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço por unidade	Valor
1. INSUMOS				
Mudas (+10% para seleção)	Unid.	39.285	0,18	7.071,30
Fosfato Gafsa	kg	250	0,80	200,00
Calcarão	t	2	70,00	140,00
Pó de rocha	t	16	170,00	2.720,00
Adubo Orgânico (Bokashi)	t	19	485,00	9.215,00
Indutor Floral (carbureto)	kg	8	2,00	16,00
Saco de papel pardo	milheiro	35,7	25,00	892,50
Calda sabão	l	1.000	0,07	70,00
Calda bordalesa	l	12.000	0,03	360,00
Estêreo de curral cobertura	t	15,6	40,00	624,00
Sementes adubo verde	kg	25	8,00	200,00
Subtotal				21.508,80
Participação percentual				57,79
2. PREPARO DO SOLO, ADUBAÇÃO E PLANTIO				
Destoca	h/tr	2,50	70,00	175,00
Gradagem	h/tr	0,70	50,00	35,00
Calagem	h/tr	1,55	50,00	77,50
Manutenção do carreador	h/tr	0,60	50,00	30,00
Roçagem	h/tr	1,00	50,00	50,00
Sulcamento	h/tr	2,00	50,00	100,00
Construção de carreadores	h/tr	0,40	70,00	28,00
Seleção e preparo das mudas	D/h	2	62,35	124,70
Adubação em fundação	D/h	5	62,35	311,75
Plantio e replantio	D/h	10	62,35	623,50
Subtotal				1.555,45
Participação percentual				4,18
3. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Capinas	D/h	50	62,35	3.117,50
Aplicação de indutor	D/h	2	62,35	124,70
Cobertura dos frutos com saco de papel pardo	D/h	4	62,35	249,40
Aplicação de defensivos orgânicos	D/h	12	62,35	748,20
Subtotal				4.239,80
Participação percentual				11,39
4. IRRIGAÇÃO				
Custos fixos*	ciclo	1	600,00	600,00
Custos variáveis				2.276,40
Consumo de energia elétrica por ha/ciclo	Kw/h	4.000	0,15	600,00
Mão de obra	D/h	24	62,35	1.496,40
Manutenção do sistema de irrigação	30% CF/ciclo	1	180,00	180,00
Subtotal				2.876,40
Participação percentual				7,73
5. COLHEITA				
Colheita e classificação	D/h	30	62,35	1.870,50
Subtotal				1.870,50
Participação percentual				5,03
6. OUTROS CUSTOS (sobre os custos anteriores)				
Certificação (1%) + Custos Gerais Administrativos (2%)	%	3	32.050,95	961,53
Subtotal				961,53
Participação percentual				2,58
7. ENCARGOS FINANCEIROS (sobre os custos anteriores)				
Encargos financeiros (8,75% a.a. por 18 meses)	%	8,75	32.050,95	4.206,69
Subtotal				4.206,69
Participação percentual				11,30
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO				
				37.219,17
PERCENTUAL TOTAL				
				100,00
8. CUSTO DA TERRA				
Arrendamento/custo equivalente	verba/ano	2	600,00	1.200,00
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				38.419,17

* Custo do investimento considerando 10 anos de vida útil do equipamento.
Fonte: Dados básicos da pesquisa.

Tabela 2. Custo de produção de um hectare de abacaxi 'BRS Imperial' no sistema orgânico irrigado em fileiras duplas, no espaçamento de 1,00 m x 0,40 m x 0,40 m – 35.714 plantas. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço por unidade	Valor
1. INSUMOS				

Mudas (+10% para seleção)	Unid.	39.285	0,22	8.642,70
Fosfato Gafsa	kg	250	0,80	200,00
Calçario	t	2	70,00	140,00
Pó de rocha	t	16	170,00	2.720,00
Adubo Orgânico (Bokashi)	t	28	485,00	13.580,00
Indutor Floral (carbureto)	kg	8	2,00	16,00
Saco de papel pardo	milheiro	35,7	25,00	892,50
Calda sabão	l	1.000	0,07	70,00
Calda bordalesa	l	12.000	0,03	360,00
Esterco de curral cobertura	t	15,6	40,00	624,00
Sementes adubo verde	kg	25	8,00	200,00
Subtotal				27.445,20
Participação percentual				62,94
2. PREPARO DO SOLO, ADUBAÇÃO E PLANTIO				
Destoca	h/tr	2,50	70,00	175,00
Gradagem	h/tr	0,70	50,00	35,00
Calagem	h/tr	1,55	50,00	77,50
Manutenção do carreador	h/tr	0,60	50,00	30,00
Roçagem	h/tr	1,00	50,00	50,00
Sulcamento	h/tr	2,00	50,00	100,00
Construção de carreadores	h/tr	0,40	70,00	28,00
Seleção e preparo das mudas	D/h	2	62,35	124,70
Adubação em fundação	D/h	5	62,35	311,75
Plantio e replantio	D/h	10	62,35	623,50
Subtotal				1.555,45
Participação percentual				3,57
3. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Capinas	D/h	50	62,35	3.117,50
Aplicação de indutor	D/h	2	62,35	124,70
Cobertura dos frutos com saco de papel pardo	D/h	4	62,35	249,40
Aplicação de defensivos orgânicos	D/h	5	62,35	311,75
Subtotal				3.803,35
Participação percentual				8,72
4. IRRIGAÇÃO				
Custos fixos*	ciclo	1	600,00	600,00
Custos variáveis				2.276,40
Consumo de energia elétrica por ha/ciclo	Kw/h	4.000	0,15	600,00
Mão de obra	D/h	24	62,35	1.496,40
Manutenção do sistema de irrigação	30% CF/ciclo	1	180,00	180,00
Subtotal				2.876,40
Participação percentual				6,60
5. COLHEITA				
Colheita e classificação	D/h	30	62,35	1.870,50
Subtotal				1.870,50
Participação percentual				4,29
6. OUTROS CUSTOS (sobre os custos anteriores)				
Certificação (1%) + Custos Gerais Administrativos (2%)	%	3	37.550,90	1.126,53
Subtotal				1.126,53
Participação percentual				2,58
7. ENCARGOS FINANCEIROS (sobre os custos anteriores)				
Encargos financeiros (8,75% a.a. por 18 meses)	%	8,75	37.550,90	4.928,56
Subtotal				4.928,56
Participação percentual				11,30
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO				
PERCENTUAL TOTAL				100,00
8. CUSTO DA TERRA				
Arrendamento/custo equivalente	verba/ano	2	600,00	1.200,00
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				44.805,98

* Custo do investimento considerando 10 anos de vida útil do equipamento.
Fonte: Dados básicos da pesquisa.

Na análise de rentabilidade do abacaxi 'Pérola' (Tabela 3), utilizou-se o preço médio de R\$ 2,90/fruto. O preço médio dessa cultivar em sistema de produção orgânico é maior que o preço médio da mesma no sistema convencional, por se conseguir um produto mais saudável devido à não utilização de agrotóxicos. Esses preços proporcionam uma receita bruta de R\$ 72.500,00 que, descontado-se o custo de produção (R\$ 38.419,17), confere uma margem bruta de R\$ 34.080,83 e uma relação benefício/custo de 1,89, significando que para cada real investido, retorna R\$ 1,89 em valor bruto.

Tabela 3. Valor da produção, custo total, margem bruta e relação benefício/custo referente a um hectare de abacaxi 'Pérola' no sistema orgânico irrigado em fileiras duplas. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016

Produto: Abacaxi Orgânico	Produtividade (frutos/mudas)	Preço (PY)	Valor da Produção (B)	Custo Op. Total (C)	Margem Bruta (B - C)	Relação B/C	Ponto de Nivelamento (frutos)	Margem de Segurança (%)
Total de frutos	25.000	2,90	72.500,00	38.419,17	34.080,83	1,89	13.248	-47,01

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

Informações adicionais desse sistema foram calculadas na análise de sensibilidade, em que o ponto de nivelamento calculado informa que seriam necessários 13.248 frutos para poder cobrir os custos de produção. A margem de segurança, por sua vez, de -47,01%, indica a redução percentual máxima que pode ser aplicada, separadamente, para as variáveis que compõem a receita total (produção e preço do produto), e mesmo assim os custos de produção seriam cobertos.

Na Tabela 4, são apresentados os indicadores de rentabilidade do abacaxi 'BRS Imperial', utilizando-se o preço médio de R\$ 3,70/fruto. Ressalta-se que o preço obtido com esta cultivar é maior quando comparado com o preço de outras cultivares, em função das seguintes causas: a) produto mais saudável devido à não utilização de agrotóxicos, por se tratar de cultivar resistente à fusariose; b) abacaxi com melhores características (cor e sabor) quando comparado com cultivares tradicionais; c) pequena oferta do produto, com existência de nichos de mercado. Esse preço maior proporciona uma receita bruta de R\$ 112.320,90, que, descontado o custo de produção (R\$ 44.805,98), confirma uma margem bruta de R\$ 67.514,92 e uma relação benefício/custo de 2,51, significando que, para cada real investido, retornam R\$ 2,51 em valor bruto, ou R\$1,51 em valor líquido.

Tabela 4. Valor da produção, custo total, margem bruta e relação benefício/custo referente a um hectare de abacaxi 'BRS Imperial' no sistema orgânico irrigado em fileiras duplas. Valores em reais (R\$) relativos a novembro/2016

Produto: Abacaxi Orgânico	Produtividade (frutos/mudas)	Preço (PY)	Valor da Produção (B)	Custo Op. Total (C)	Margem Bruta (B - C)	Relação B/C	Ponto de Nivelamento (frutos)	Margem de Segurança (%)
Total de frutos	30.357	3,70	112.320,90	44.805,98	67.514,92	2,51	12.110	-60,11

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

Na análise de sensibilidade desse sistema, o ponto de nivelamento calculado informa que seriam necessários 12.110 frutos para poder cobrir os custos de produção. A margem de segurança, por sua vez, de -60,11% indica a redução percentual máxima que pode ser aplicada, separadamente, para as variáveis que compõem a receita total (produção e preço do produto).

produto), e mesmo assim não haveria prejuízo.

A análise comparativa dos sistemas analisados indica que os dois apresentam boa rentabilidade. Entretanto, os valores observados nas tabelas acima mostram que, apesar do custo do sistema de produção com o abacaxi 'BRS Imperial' ser 16,62% maior que o do 'Pérola', a rentabilidade dele é superior em todos os indicadores econômicos, fato esse que pode ser explicado pelo preço do abacaxi 'BRS Imperial', que é 27,59% maior que o do 'Pérola' e também pela maior produtividade (maior oferta de frutos para venda) do 'BRS Imperial', que é de 21,43%, em relação ao 'Pérola'.

No momento, o custo com a aquisição de mudas do abacaxizeiro 'BRS Imperial' está um pouco mais elevado, em decorrência de ser uma nova cultivar e não existir ainda uma considerável área plantada da mesma. Espera-se nos próximos anos uma redução no preço médio da muda do abacaxizeiro 'BRS Imperial', para valores próximos das outras cultivares ('Pérola' e 'Smooth Cayenne') em função da maior oferta, decorrente da ampliação da área cultivada com o mesmo. Também, se considerarmos que o atual sistema de produção está em evolução, essa lucratividade poderá aumentar à medida que o produtor consiga eliminar as capinas e reduzir o custo de irrigação, utilizando o "mulching" (plástico de cobertura do solo). Ainda, o abacaxizeiro 'BRS Imperial', por não ter espinhos nas folhas, o que facilita o manejo e tratamentos culturais, possibilita um adensamento ainda maior, permitindo assim uma melhoria na produtividade, aumentando a lucratividade do produtor.

Ressalta-se, ainda, que os indicadores de rentabilidade devem ser usados com cautela por se tratar de uma análise determinística, sem levar em conta os riscos inerentes à atividade agrícola. Também, os coeficientes técnicos são apenas indicativos, podendo ser ajustados levando-se em consideração as condições específicas de cada propriedade/local.

Autores deste tópico: Gustavo Di Risio Araujo, Jose da Silva Souza, Osvaldo Alves de Araújo

Referências

BRASIL. **Decreto nº 6323**, de 23 de dezembro de 2003. Regulamenta a Lei no 10.831. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm>. Acesso em: 10 mai. 2015.

BRASIL. **Lei nº 10.831**, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/IN-17.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2014.

CABRAL, J. R. S.; MATOS, A. P. **Imperial, nova cultivar de abacaxi**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico 114). 4p.

CEAGESP. **Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura** – Normas de Classificação do Abacaxi. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura –CQH/CEAGESP, 2003. (CQH. Documentos, 24). Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=138:normas-de-classificacao&catid=61:programa-brasileiro&Itemid=110>. Acesso em: 23 abr. 2015.

MATOS, A. P.; REINHARDT, D. H.; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JUNIOR, J.; GOMES, D. C. **Produção de mudas sadias de abacaxi**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. (Embrapa Mandioca e Fruticultura . Circular Técnica n. 89).

PÁDUA, T. R. P.; REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. Plantio. In: SANCHES, N. F.; MATOS, A. P. (Org.) **Abacaxi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 51-57.

REBOLLEDO-MARTINEZ, A. Growth analysis for three pineapple cultivars grown on plastic mulch and bare soil. **Interciência**, Caracas, v.30, n.12, p. 758-763, 2005.

SANCHES, N. F. **A Broca-do-fruto do abacaxi e seu controle**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Abacaxi em Foco, 28).

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas**. Campina Grande, Embrapa Algodão, 2006. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 278).

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

Ácaro: pequeno animal do tipo carrapato, que apresenta oito patas e se alimenta pela sucção do suco celular extravasado na superfície das folhas.

Adubação verde: consiste no cultivo de plantas melhoradoras do solo, que podem ser incorporadas a este ou mantidas na superfície do mesmo após a ceifa, como fonte de matéria orgânica e nutrientes.

Amontoa: é o ato de chegar terra da entrelinha em direção aos abacaxizeiros, o que estimula o desenvolvimento de raízes nas plantas, areja o solo e dá melhor sustentação às plantas.

Amostra do solo: é a quantidade de solo coletada na área destinada ao plantio, que será utilizada na análise do solo.

Análise do solo: exame (análise química) do solo em laboratório, com a finalidade de determinar o teor dos nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas; é a base para a definição da recomendação dos tipos e quantidades de adubos a serem aplicados.

B

Bactéria: organismo microscópico unicelular que pode parasitar vegetais.

Brix: unidade de medida dos teores de sólidos solúveis totais (açúcares) do fruto, que permite uma avaliação sobre o estágio de maturação.

Broca-do-fruto: é uma pequena borboleta, de coloração cinzenta, com duas manchas de cor alaranjada nas asas posteriores, faz a postura dos ovos sobre a inflorescência do abacaxizeiro; as larvas de amarelo-pálidas a avermelhadas (parecem lesmas) penetram no fruto e abrem galerias.

C

Calagem: prática que permite a diminuição da acidez do solo mediante a incorporação ao mesmo de substâncias com características de corretivo de acidez (cal, calcário).

Calcário: rocha de origem natural, tanto da precipitação do carbonato de cálcio (CaCO₃), dissolvido nas águas de chuvas ou rios, como pela acumulação de conchas ou restos de microrganismos marinhos. É triturada e utilizada como corretivo da acidez do solo e no suprimento de Ca e Mg.

Calcário dolomítico: é a substância mais usada na calagem do solo; possui teores elevados de cálcio e magnésio.

Cobertura morta: prática que visa proteger o solo do impacto direto das chuvas e da radiação solar mediante a colocação de materiais diversos sobre a superfície do solo (palhas, restos de plantas, etc.).

Coconilha: é um pequeno inseto, de corpo ovalado, recoberto de secreção pulverulenta de cera branca, que vive nas partes inferiores das folhas, próximo ao solo, e suga a seiva da planta, o que pode causar a sua murchar.

Compostagem: processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo o material ser enriquecido com minerais ou agentes capazes de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas e isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.

Composto orgânico: produto obtido por processo de compostagem.

Consórcio: cultivo de outra(s) cultura(s) em associação à cultura principal, geralmente nas entrelinhas desta.

Coroa: tufo de folhas localizado sobre o fruto do abacaxi.

Corretivo: qualquer substância utilizada na calagem do solo.

Cura: período de exposição de mudas de abacaxi ao sol que visa cicatrizar a ferida resultante da sua separação da planta-mãe e a redução do excesso de umidade e do número de cochonilhas e ácaros presentes.

Curva de nível: é uma faixa horizontal de solo com o mesmo nível de contorno (a exemplo de terraços), o que reduz a perda de solo por erosão (escorrimento).

D

Dano: estrago, deterioração, danificação, lesão.

E

Erosão: remoção e transporte do solo causados pela água das chuvas e pelo vento.

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

F

Filhotes: mudas do abacaxizeiro inseridas no pedúnculo da planta que sustenta o fruto; também chamados de "mudas de cacho".

Fitomassa: massa vegetal resultante da deposição de material da própria cultura ou de cobertura verde.

Folha `D`: a folha adulta mais jovem do abacaxizeiro, localizada num ângulo de 45° em relação ao "olho" da planta e à superfície do solo.

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

Fusariose: doença mais importante do abacaxizeiro no Brasil, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*; também chamada de gomose ou resinose, por causar a produção de goma ou resina no fruto, mudas e caule (talo) da planta.

G

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

H

I

Incidência: que ocorre, que ataca, ato de incidir.

Indução floral: prática de aplicação de fitoregulador sobre o abacaxizeiro; visa à emissão da inflorescência e formação do fruto.

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: são os propágulos do patógeno causador da doença.

J

K

L

Luminosidade: que indica o maior ou menor grau de luz.

M

Manejo de pragas: medidas que visam redução da população das pragas com mínima interferência no agrossistema, mediante uso integrado (ou não) de todos os métodos de controle, com base em princípios ecológicos, econômicos e sociais.

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cuja missão é promover o desenvolvimento sustentável e a competitividade do agronegócio em benefício da sociedade brasileira.

Microrganismos: forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias e vírus).

Monitoramento: conjunto de ações de vigilância e de controle da plantação para determinar a presença de pragas em nível populacional.

N

O

OAC: Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica – instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou 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 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 em participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade.

P

Patógeno: organismo capaz de produzir doença.

Plantas espontâneas: o mesmo que plantas invasoras, infestantes, ervas daninhas, plantas não cultivadas; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.

Práticas culturais: conjunto de ações executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura.

Q

R**S**

Seccionamento do talo: prática de cortar o caule do abacaxizeiro em pedaços que contém gemas. Essas gemas brotam e dão origem a mudas sadias quando colocadas em condições adequadas num viveiro.

Suscetibilidade: tendência de um organismo a ser atacado por insetos ou a contrair doenças.

T

Textura: característica física muito importante do solo, determinada por sua composição percentual de areia, silte e argila, que se relaciona com a sua fertilidade, aeração e possibilidade de manejo.

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

U**V**

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

Variedade resistente: habilidade da variedade em diminuir, inibir ou superar o ataque do patógeno.

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

W**X****Y****Z**

Todos os autores

Antônio Humberto Simão

Engenheiro Agrônomo , M.sc Em Irrigação
humberto_simao@agricultura.gov.br

Aristoteles Pires de Matos

Engenheiro Agrônomo , Ph.d. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
aristoteles.matos@embrapa.br

Davi Theodoro Junghans

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
davi.junghans@embrapa.br

Domingo Haroldo Rudolfo C Reinhardt

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
domingo.reinhardt@embrapa.br

Eliseth de Souza Viana

Economista Doméstica , D.sc. Em Microbiologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tecnologia de Alimentos
eliseth.viana@embrapa.br

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Engenheira Agrônoma , D.sc., Em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
fabiana.sasaki@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

Gustavo Di Risio Araujo

Engenheiro de Computação , Especialista , Gestão de Empresas
dirisio@gmail.com

Jose da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Economia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
jose.silva-souza@embrapa.br

Marcio Eduardo Canto Pereira

Engenheiro Agrônomo , Ph.d. Em Horticultura, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
marcio.pereira@embrapa.br

Nilton Fritzens Sanches

Engenheiro Agrônomo , M.sc. Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
nilton.sanches@embrapa.br

Oswaldo Alves de Araújo

Contador , Especialista , Auditoria, Controladoria e Implantação de Projetos
araujo@bioenergiaorganicos.com.br

Raul Castro Carriello Rosa

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

Ronielli Cardoso Reis

Engenheira de Alimentos , D.sc. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tecnologia de Alimentos
ronielli.reis@embrapa.br

Tullio Raphael Pereira de Padua

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitotecnia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitotecnia
tullio.padua@embrapa.br

Zilton Jose Maciel Cordeiro

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
zilton.cordeiro@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 Albuquerque
Eliseth de Souza Viana
Tullio Raphael Pereira de Pádua
Cícero Cartaxo de Lucena
Leandro de Souza Rocha
Jacqueline Camolese de Araújo
Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
[Membros](#)

Corpo editorial

Aristoteles Pires de Matos
Tullio Raphael Pereira de Padua
Zilton Jose Maciel Cordeiro
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Aldo Vilar Trindade
Ana Lúcia Borges
Zilton José Maciel Cordeiro
Samuel Filipe Pelicano e Telhado
SOS Textos
[Revisor\(es\) de texto](#)

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro
[Normalização bibliográfica](#)

Maria da Conceição Pereira da Silva
[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 Máximo
[Publicação eletrônica](#)

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
[Suporte computacional](#)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Todos os direitos reservados, conforme [Lei n.º 9.610](#)

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