

Ano 2 - nº 4
Série Capacitação Técnica

COMO PRODUZIR GOIABA ORGÂNICA?

JULIANA ALTAFIN GALLI
SEBASTIÃO WILSON TIVELLI



CI.ORGÂNICOS
centro de inteligência

Juliana Altafin Galli

Sebastião Wilson Tivelli

COMO PRODUZIR GOIABA ORGÂNICA?

Rio de Janeiro

Sociedade Nacional de Agricultura

2017

O Centro de Inteligência em Orgânicos - CI Orgânicos - é um projeto realizado pela SNA e conta com o apoio do Sebrae. Seu objetivo principal é contribuir para o fortalecimento da cadeia produtiva de alimentos e produtos orgânicos no Brasil por meio da integração e difusão de informação e conhecimentos.
www.ciorganicos.com.br

© 2017, Sociedade Nacional de Agricultura

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação no todo ou em parte constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610)

ISBN 978-85-69308-10-2

Informações e contato:

Sociedade Nacional de Agricultura

Presidente: Antonio Mello Alvarenga Neto

Avenida General Justo nº 171, 7º andar, Centro CEP:
20021-130.

Rio de Janeiro - RJ / Brasil

+55 (21) 3231-6350

Site: www.sna.agr.br

E-mail: sna@sna.agr.br

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade de seus autores.

Coordenação e organização:

Sylvia Wachsner

Maria Chan

Revisão:

Maria Chan

Editoração eletrônica:

Ana Cristina Woelner

SEBRAE/RJ

Presidente do Conselho Deliberativo Estadual: Carla Pinheiro

Diretor Superintendente: Cezar Vasquez

Diretor de Desenvolvimento: Evandro Peçanha Alves

Diretor de Produtos e Atendimento: Armando Clemente

Gerência de Conhecimento e Competitividade:

Gerente: Cezar Kirszenblatt

Analistas: Marcelo Aguiar | Mara Godoy | Poliana Valente

Gerência de Programas Estratégicos:

Gerente: Marc Diaz

Coordenação Alimentos: Mariangela Rosseto Champoudry

Analista: Ana Carolina Damásio

G168 Galli, Juliana Altafin.

Como produzir goiaba orgânica? / Juliana Altafin Galli, Sebastião Wilson Tivelli. - Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura, 2017.

87 f. ; 21 cm. - (capacitação técnica)

Bibliografia: f. 86 - 88

ISBN: 978.85.69308.10-2

1. Psidium guajava. 2. Agroecologia. 3. Fruticultura. 4. plano de manejo

5. Legislação orgânica. 6. Agricultura orgânica I. Título.

CDD 634.4



Série Capacitação Técnica

COMO PRODUZIR GOIABA ORGÂNICA?

Juliana Altafin Galli

Eng. Agrônoma, doutora em Agronomia na área de Produção Vegetal (FCAV/UNESP);
Pesquisadora Científica do Polo Regional Centro Norte da Agência Paulista de Tecnologia
dos Agronegócios/APTA, em Pindorama/SP.

Sebastião Wilson Tivelli

Eng. Agrônomo, doutor em Agronomia na área de Horticultura (FCAV/UNESP);
Pesquisador Científico da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura
Ecológica da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/APTA, em São Roque/SP.

2017

Prefácio

Esta publicação foi desenvolvida com o objetivo de levar aos nossos produtores de hortigranjeiros os conhecimentos e técnicas necessários ao cultivo orgânico da goiabeira. A goiaba é uma das frutas mais consumidas no Brasil, tanto na forma *in natura* quanto processada para a fabricação de sucos, geleias e da indispensável goiabada.

Trata-se de um roteiro didático, com informações sobre a necessidade do conhecimento sobre os solos e demais condições naturais da área, o preparo do plantio, as técnicas de cultivo e o controle de pragas.

A elaboração do presente manual integra um amplo conjunto de ações que vêm sendo realizadas pelo Centro de Inteligência em Orgânicos, implementado pela Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), com apoio do Sebrae, para o fortalecimento do setor de orgânicos.

Difundir informações técnicas atualizadas e de qualidade é a melhor forma de promover o aumento da produção e da produtividade, proporcionando aos produtores rurais condições de viabilidade para seus empreendimentos.

Agradecemos à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios que por meio do Polo Regional Centro Norte de Pindorama e da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Orgânica de São Roque - nossos parceiros neste projeto - aceitaram, generosamente, compartilhar sua experiência e seus conhecimentos.

Boa Leitura!

Antonio Mello Alvarenga Neto

Definições, abreviaturas e siglas

APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CTC - capacidade de troca de cátion

g /dm⁻³ - grama por decímetro cúbico

IAC - Instituto Agronômico de Campinas

IBGE, - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IN - Instrução Normativa

MAPA - Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mg /dm⁻³ - miligramas por decímetro cúbico

OCS - Organismo por Controle Social

PRNT - Poder Relativo de Neutralização Total

SPG - Sistema Participativo de Garantia

t/ ha⁻¹ - tonelada por hectare

UPD - Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento

UR - Umidade relativa

Definições, abreviaturas e siglas.....	7
1 - Introdução.....	12
2 - A Legislação Brasileira para a produção orgânica de goiaba.....	14
3 - A aptidão da propriedade e do agricultor para produzir goiaba orgânica	17
3.1 A aptidão da propriedade.....	17
A aptidão da propriedade deve considerar as características físicas e químicas do solo, água, clima da propriedade assim como o cultivo dos vizinhos.....	18
O cultivo da goiabeira adapta-se bem a diferentes condições climáticas e de solo mas não é recomendável em propriedades sujeitas a geadas e ventos frios.....	19
3.2 A janela de produção.....	20
3.3 A aptidão do agricultor.....	21
4. Região de origem da goiabeira.....	24
5 - Planejar a propriedade e a produção	25
5.1 - O Plano de Manejo da Produção Orgânica.....	25
5.2 Cerca viva ou quebra-vento	26
5.3. Análise química do solo.....	29
5.4. A correção do solo e a adubação verde	32

5.5. A escolha da cultivar.....	37
5. 6. A formação e/ou aquisição da muda.....	39
6. Comercialização.....	42
7. Preparo do solo e adubação para o transplante das goiabeiras.....	44
7.1. Preparo do solo.....	44
7.2. Adubação de plantio.....	45
7.3. Adubação de formação.....	46
7.4. Adubação de produção.....	47
7.5. O preparo do Bokashi.....	49
Matéria prima.....	49
Compostos.....	49
Bioativo (Bokashi).....	49
(Kg).....	49
Bioativo (Líquido).....	49
(1.000 l).....	49
7.6. O preparo de biofertilizante.....	50

8. O transplante das mudas e cuidados iniciais	53
8.1. Espaçamento.....	53
8.2 - Transplante de mudas.....	54
8.3 - Cuidados iniciais.....	54
9. Tratos culturais	56
9.1. Cobertura morta.....	56
9.2. Irrigação	58
9.3. Manejo de plantas espontâneas.....	59
9.4. Sistema de podas, raleio e ensacamento de frutos.....	60
9.4.1 Poda de formação.....	61
9.4.2. Poda de produção.....	62
9.5. Desbaste ou raleio dos frutos	65
9.6. Ensacamento de frutos.....	66
10. Controle de pragas e doenças	68
10.1. Pragas da goiabeira.....	71
10.1.1. Mosca-das-frutas.....	73

10.1.2. Gorgulho	74
10.1.3 Besouro-amarelo (<i>Costalimaita ferruginea</i>)	75
10.1.4. Psílídeo.....	77
10.1.5. Percevejos.....	78
10.2 Doenças da goiabeira	79
10.2.1 Bacteriose (<i>Erwinia psidii</i>)	79
10.2.2 Ferrugem (<i>Puccinia psidii</i>)	80
10.2.3 Antracnose (<i>Colletotrichum gloeosporioide</i> Penz)	82
10.2.4 Podridão-parda-dos-frutos (<i>Dothiorella dominicana</i>).....	82
10.2.5 Podridão-de-frutos (<i>Phyllosticta psidicola</i>).....	83
10.2.6 Nematoides (<i>Meloidogyne</i> spp.).....	83
11. Conclusão.....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

1 - Introdução

Da feliz combinação da goiabada com o queijo fresco surgiu uma das mais tradicionais sobremesas brasileiras: o Romeu e Julieta. Iguaria da culinária nacional, a goiaba vem sendo utilizada no preparo de sorvetes, compotas, recheio de bolos e panetones, mousses, geleias entre outros. Nem a tradicional pizza resistiu à goiabada, dessa vez combinada com queijo muçarela ou requeijão cremoso, para dar origem a uma saborosa pizza doce.

Uma das frutas mais consumidas do Brasil, tanto na forma *in natura* como processada, a goiaba tem excelente sabor e possui alto valor nutricional, considerando que é rica em açúcares, ferro, cálcio, fósforo e teores de vitaminas A, B e C superiores à maioria dos frutos. No caso específico da vitamina C, possui valor seis a sete vezes superior ao das frutas cítricas, perdendo somente para a acerola, camu-camu e caju.

Segundo o IBGE, em 2015, o Brasil produziu 424.305 toneladas de goiaba, numa área de 17.688 ha, com rendimento médio de 24.104 kg/ha.

A saúde e a alimentação vêm despertando atenção do consumidor que, cada vez mais, busca por alimentos mais saudáveis, onde os orgânicos ganham destaque. Essa preferência por frutas e outros alimentos orgânicos deve-se ao fato de os sistemas orgânicos de produção serem considerados mais sustentáveis sob os pontos de vista

ambiental e social e, principalmente, pelo fato de os alimentos orgânicos se apresentarem isentos de resíduos químicos e possuírem elevado valor nutricional, em comparação com os provenientes dos sistemas convencionais de produção.

A demanda por alimentos orgânicos tem aumentado significativamente no país. As redes de supermercados estão investindo nesse segmento, disponibilizando gôndolas específicas para produtos orgânicos. Com o aumento da procura por esses produtos, o setor de pesquisa também está dando maior atenção e buscando solucionar problemas que temos no processo de produção. Portanto, não é surpresa alguma que a agricultura orgânica apresente-se em plena expansão, tanto no Brasil quanto no mundo, para atender à crescente demanda de boa parte dos consumidores.

O desenvolvimento de um sistema orgânico de produção da goiaba é um grande desafio, uma vez que as goiabeiras constituem uma das espécies frutíferas que mais recebem aplicações de agrotóxicos, muitos deles sem os devidos registros para a cultura. O sistema de manejo adotado nas produções comerciais convencionais, com podas contínuas dos ramos para estimular a produção de frutos ao longo do ano, requer um elevado número de aplicações de agrotóxicos devido à presença de folhas e frutos novos durante todo o estágio de desenvolvimento da planta.

Este manual destina-se àqueles pequenos agricultores, que desejam produzir a goiaba de forma orgânica.

2 - A Legislação Brasileira para a produção orgânica de goiaba

Desde o final de 2003, o Brasil dispõe da Lei de Orgânicos (Lei Federal 10.831), que estabeleceu o que se considera como sendo um sistema orgânico de produção agropecuária. Pela Lei 10.831/2003, o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial reúne todos os sistemas de produção, ou seja, o biodinâmico, natural, ecológico, biológico entre outros que atendam os princípios estabelecidos pela Lei. Agroecologia refere-se ao estudo da agricultura pela perspectiva ecológica e não é um sistema de produção, apesar de ter sido assim incorporado por movimentos sociais pelo Brasil.

Para os agricultores é importante saber que, para vender os produtos orgânicos, é necessário ter a certificação orgânica obtida por um organismo reconhecido oficialmente. Os agricultores familiares que realizam a venda direta aos consumidores, por exemplo, em feiras livres, desde que estejam envolvidos num processo de organização e controle social e cadastrados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, não precisam estar certificados, desde que permitam aos consumidores e ao MAPA, o acesso aos locais de produção ou processamento, e mantenham a rastreabilidade do produto.

Para obter a certificação orgânica, o agricultor pode contratar uma empresa de certificação (certificação por auditoria) ou organizar-se com outros agricultores para buscar a certificação do grupo (certificação participativa). Cada uma destas três possibilidades possui vantagens e desvantagens, que o agricultor deve procurar conhecer antes de começar o processo de obtenção da certificação.

A Lei 10.831/2003 foi regulamentada somente no final de 2007, pelo Decreto 6.323. Com a regulamentação da Lei de Orgânicos, a produção orgânica de goiaba passou a ter um regulamento técnico cerca de um ano depois, o qual foi revogado em 2011 pela Instrução Normativa (IN) do MAPA de número 46. A IN MAPA 46/2011 substituiu a IN MAPA 64/2008, que por sua vez teve alterado alguns artigos pela IN MAPA 17, em meados de 2014.

A luz do conhecimento no início de 2017, o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, e neste caso da goiaba, está legalmente estabelecido em duas instruções normativas, as IN 46/2011 e IN 17/2014, ambas do MAPA.

De acordo com a legislação brasileira, as unidades de produção orgânica devem possuir registros dos procedimentos de todas as operações envolvidas na produção. Para iniciar a atividade é necessário o Plano de Manejo Orgânico (Figura 1), contendo histórico de utilização da área, ações de manutenção ou incremento da biodiversidade, manejo dos resíduos, medidas de conservação do solo e da água e manejos da produção vegetal e animal. Outros detalhes serão abordados mais a frente no texto.



Figura 1. Caderno do Plano de Manejo Orgânico disponível no site do MAPA para ser baixado. (Fonte: MAPA)

3 - A aptidão da propriedade e do agricultor para produzir goiaba orgânica

Para produzir goiaba orgânica, é necessário observar a natureza e o local em que a propriedade está inserida. O sistema de manejo orgânico é um processo que apresenta particularidades a cada propriedade onde é executado. As características de solo, fauna, flora, ventos, posição em relação ao sol, recursos hídricos, além de outros, exercem influência sobre o sistema. É um sistema de produção que exige conhecimento profundo sobre a propriedade, de forma a encontrar soluções locais para cada tipo de cultivo, criação ou problema encontrado no exercício da atividade. Em ambientes cuja cultura seja mais estável, caso de culturas perenes como a goiaba, em que a intervenção humana é menos frequente, o sistema convive bem com propriedades médias ou grandes.

3.1 A aptidão da propriedade

O cultivo comercial da goiabeira adapta-se bem a diferentes condições climáticas e de solo. Contudo, não se recomenda o seu cultivo em propriedades sujeitas a geadas e ventos frios. Ele é recomendado para propriedades que tenham temperaturas médias anuais entre 23 e 28°C e altitudes não superiores a 900

A aptidão da propriedade deve considerar as características físicas e químicas do solo, água, clima da propriedade assim como o cultivo dos vizinhos.

metros. A precipitação entre 1000 e 1800 mm, bem distribuída ao longo dos meses, favorece a implantação do pomar em propriedades que não tenham solos propensos ao encharcamento.

O agricultor pode adaptar a propriedade para produzir goiabas orgânicas por meio de algumas ações. Uma delas é a instalação de barreiras vegetais e quebra-ventos nas divisas com os vizinhos, principalmente se estes forem agricultores convencionais. Na construção dos quebra-ventos, deve-se evitar o uso de eucalipto como barreira, pois o mesmo é hospedeiro do besouro amarelo,

importante praga da goiabeira que veremos mais à frente no texto.

Ao avaliar a aptidão da propriedade para o cultivo de goiabas, o agricultor deve considerar o que os vizinhos produzem, uma vez que determinados cultivos poderão interferir na produção das goiabeiras. Por exemplo, se a sua propriedade for vizinha a uma área de reflorestamento de eucalipto, o plantio de goiaba nas proximidades deve ser evitado. O mesmo ocorre se seu(s) vizinho(s) produz(em) goiaba convencional e utilizam a poda contínua. Não há proteção agroecológica que possamos manejar adequadamente e que consiga proteger o cultivo orgânico de goiabas das pragas e doenças perpetuadas pelo sistema de produção convencional.

Outro olhar ao avaliar a aptidão da propriedade diz respeito à pulverização aérea. Áreas de agricultores familiares vizinhas ao cultivo convencional de cana de açúcar, cereais, pomares de banana entre outras, dificilmente irão conseguir produzir alimento orgânico, pois não conseguimos nos defender da deriva da pulverização aérea. Caso o agricultor seja orgânico e constata uma mudança nas atividades dos vizinhos, a única solução que existe, desde o início de 2017, é registrar um Boletim de Ocorrência na Polícia e contabilizar os prejuízos para buscar na justiça a reparação dos danos.

A qualidade da fonte da água que será utilizada para a irrigação do pomar é outro aspecto que deve ser considerado ao avaliar a aptidão da propriedade. Na irrigação da agricultura orgânica, não podemos utilizar água proveniente de cursos d'água contaminados com resíduos de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos ou do esgoto das cidades ou de indústrias. Estando a propriedade apta para a produção de goiabas orgânicas, recomenda-se que o agricultor identifique a(s) janela(s) de produção de seu sítio ou lote.

O cultivo da goiabeira adapta-se bem a diferentes condições climáticas e de solo mas não é recomendável em propriedades sujeitas a geadas e ventos frios.

3.2 A janela de produção

A janela de produção pode ser planejada para atender a merenda escolar em determinada época do ano, ou atender no mês daquela festa ou feira agropecuária de seu município.

A goiabeira pode produzir frutos durante todo o ano desde que manejada adequadamente, ou seja, com podas realizadas em diferentes épocas e aliadas à irrigação. O manejo adequado das goiabeiras permite a produção de frutos durante o ano todo.

Ao pensar a janela de produção do pomar de goiabas, o agricultor pode planejar o fluxo de trabalho semana a semana na propriedade, evitando, assim, picos de trabalho em determinadas semanas ou meses da poda das goiabeiras, raleio e ensacamento de frutos com outras atividades da propriedade.

No sistema de poda drástica que veremos mais a frente, as plantas recebem poda total, ou encurtamento simultâneo de todos os ramos do ano, e voltam a ser podadas novamente cerca de um ou dois meses após o final da colheita. Há um pico de colheita de todas as plantas de uma determinada gleba e estas somente voltarão a produzir dentro de aproximadamente um ano.

Cada ciclo fenológico da planta se inicia a partir da realização da poda, independentemente da época do ano. Assim, o agricultor pode escolher qual seu pico de produção, que atenda as necessidades do mercado, desde que seja utilizada irrigação.

Em condições de sequeiro (sem irrigação), a janela de produção da goiaba orgânica, assim como a convencional na região Sudeste, ocorre nos meses de janeiro a abril, com maior concentração em fevereiro, onde a oferta varia tanto em volume quanto em qualidade, em consequência do regime de chuvas que ocorre antes e depois deste período.

3.3 A aptidão do agricultor

Após verificar a aptidão da propriedade, chegou à vez de verificar a aptidão do agricultor. O dom de ser agricultor não está em todas as pessoas. O agricultor tem um “dedinho verde” que faz crescer e produzir tudo que toca. Quantas pessoas tentam produzir mas, mesmo seguindo todas as melhores técnicas, não têm sucesso.

O agricultor deve ter o dom de produzir, acreditar no processo de produção orgânica e na importância da sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Então, para produzir em sistemas orgânicos precisamos identificar a aptidão do agricultor ou encontrar as pessoas com o tal “dedinho verde”.

Quem cultiva alimentos orgânicos deve primeiro fazê-lo por acreditar no processo como um todo, atender às necessidades da sociedade, tanto na oferta de produtos saudáveis como na sustentabilidade ambiental, além de promover o desenvolvimento humano, e não ser levado a produzir somente visando lucro.

O agricultor deve gostar do que faz e respeitar as normas durante todas as etapas de produção, desde a preparação do solo à embalagem da produção, sempre preservando os recursos naturais.

Além das características já mencionadas, um bom fruticultor deve possuir habilidade para fazer as podas necessárias para o bom desenvolvimento da planta, e com isso planejar os ciclos de produção. Deve também ter a paciência de realizar o raleio dos frutos, para que os mesmos alcancem maior tamanho perante os demais produzidos na região, o que daria ao agricultor uma vantagem econômica diante do montante de goiaba produzido na época da safra. E, é claro, executar com capricho a prática mais importante da produção de goiaba orgânica, que é o ensacamento dos frutos com papel manteiga (Figura 2). O protagonismo das mulheres nessas atividades normalmente superam em rendimento e qualidade o trabalho dos homens.



Figura 2. Frutos de goiabas ensacados. Fonte: Galli, J.A.

4. Região de origem da goiabeira

Os seres vivos mantêm por gerações uma memória genética que está diretamente relacionada à sua região de origem. No cultivo de plantas, a memória genética aparece em pequenas exigências nutricionais, de resistência a pragas e doenças e/ou necessidade de umidade.

A goiabeira é nativa de região tropical desenvolve-se bem em todo o território nacional.

A goiabeira tem como centro de origem provável as Américas Central e do Sul, na região compreendida entre o México e o Brasil, encontra-se amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais. Por ser nativa de região tropical desenvolve-se bem em todo o território nacional. A temperatura média ideal varia de 23 a 28°C. A pluviosidade não deve ser

inferior a 600 mm/ano, com o ideal entre 1.000 e 1.800 mm. Exige insolação abundante, suporta bem umidade relativa do ar de até 40%, porém não tolera geada e temperaturas abaixo de 4°C. Desenvolve-se bem em quase todos os tipos de solo, com exceção dos solos encharcados e alagadiços.

5 - Planejar a propriedade e a produção

No sistema orgânico de produção, o agricultor inicia o planejamento elaborando o Plano de Manejo Orgânico. Uma boa parte dos agricultores convencionais tem um plano de manejo da propriedade na cabeça, mas isso não basta para o sistema orgânico. Pela legislação, no sistema orgânico de produção o Plano de Manejo Orgânico precisa ser registrado por escrito.

Após elaborá-lo, a propriedade passa a ser preparada para esse sistema de cultivo. A conversão da propriedade passa pela formação das cercas vivas e pela recuperação do solo. Isso também envolve a escolha da(s) cultivar(es) para o planejamento da produção.

5.1 - O Plano de Manejo da Produção Orgânica

O Plano de Manejo da Produção Orgânica é obrigatório por lei e deve conter as informações que deem uma visão da propriedade como um todo.

O Plano de Manejo da Produção Orgânica para produção vegetal deve conter um mapa, croqui ou foto aérea da propriedade, identificando as coordenadas Norte-Sul, as edificações da propriedade, as glebas orgânicas, convencionais e ou extrativistas, conforme for o caso. O Plano de Manejo deve informar ainda características

geográficas importantes, bem como as áreas de preservação permanente, reserva legal e fontes de água identificadas no Cadastro Ambiental Rural - CAR. Um cuidado adicional exigido é a identificação dos vizinhos e de seus cultivos para permitir a avaliação de risco da área orgânica.

A legislação brasileira que rege a produção orgânica no país exige que nossos agricultores orgânicos façam um planejamento prévio da propriedade e da(s) cultura(s) a serem produzidas. O MAPA, para direcionar essa exigência, editou em 2011 o Caderno do Plano de Manejo Orgânico (Figura 1), um instrumento gerencial para a construção do Plano de Manejo Orgânico da unidade de produção. A publicação pode ser obtida livremente no site do MAPA (<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/publicacoes>), desde que não seja usada para venda ou qualquer outro fim comercial.

A elaboração do Plano de Manejo Orgânico da unidade de produção é uma atividade que deve ser realizada com a participação de todos da família. A mulher e os jovens têm papel fundamental no planejamento e implementação do Plano de Manejo. Caso necessite de ajuda, não hesite em buscar ajuda com outros agricultores orgânicos e/ou com o Técnico de Extensão Rural de seu município.

5.2 Cerca viva ou quebra-vento

As cercas vivas formam barreiras físicas na propriedade e têm diversas funções no manejo agroecológico.

A primeira delas é formar uma barreira física para proteger o cultivo orgânico da aplicação de agrotóxicos, se houver vizinhos adeptos do cultivo convencional. Na maioria das situações, a cerca viva consegue, com sucesso, reduzir ou até mesmo eliminar a área de sacrifício no cultivo orgânico, ou seja, aquela faixa onde a cultura é conduzida dentro dos princípios orgânicos, mas a goiaba colhida é comercializada como convencional em razão da presença de vizinhos convencionais. Onde há

Cervas vivas: quebrar o vento, proteger contra a deriva de agrotóxicos e dificultar a entrada de pragas.

pulverização aérea de agrotóxico, a cerca viva por si só não é eficiente para barrar esse tipo de aplicação. Durante essa atividade, evaporam-se ao redor de 40% da calda, podendo chegar até a 60% em dias quentes. Por isso, para garantir a produção orgânica, temos de aliar uma faixa de sacrifício no cultivo. Em alguns casos, essa faixa de sacrifício é insuficiente, pois a calda da

pulverização evaporada vai para as nuvens e volta a Terra sob a forma de chuvas.

A função mais conhecida das cercas vivas é quebrar o vento, razão pela qual são popularmente chamadas de quebra-vento. Para essa função, a(s) espécie(s) escolhida(s) para formar(em) a cerca viva deve(m) ser plantada(s) transversalmente à direção do vento predominante na propriedade. Ao quebrar o vento, a cerca viva evita maiores danos ao cultivo da goiaba, como, por exemplo, a queda precoce dos frutos. Outra função da cerca viva é servir de barreira física ao deslocamento de algumas pragas. Mas é preciso tomar cuidado com a escolha da espécie, pois elas podem também ser hospedeiras de pragas que atingem a cultura principal, como é o caso do eucalipto, que é hospedeiro de uma praga importante, o besouro amarelo,

como veremos adiante, devendo então ser evitado o seu uso em cercas vivas no pomar de goiabas.

Essa função de barreira física ao deslocamento dos insetos pode ser potencializada se utilizarmos espécies que produzam flores, cuja presença na cerca viva favorece o desenvolvimento de insetos predadores, que na fase jovem se alimentam do pólen produzido por elas. Dessa forma, o inseto-praga, ao chegar à barreira física formada pela cerca viva, além de ter o seu livre deslocamento obstruído, terá de enfrentar um exército de insetos predadores (ácaros, percevejos, joaninhas entre outros) e aranhas.

A cerca viva tem outra importante ação: ajudar na manutenção do microclima da gleba e na manutenção da umidade. O vento que entra numa gleba de produção de goiabas pode levar anualmente até o equivalente a 750 mm de chuva. Em outras palavras, o vento pode reduzir a umidade da gleba de produção, “roubando” do solo a umidade que poderia estar disponível para o cultivo.

O agricultor também pode, ao formar as cercas vivas da propriedade, planejar ter uma poupança para dali a 10 ou 15 anos. Para isso, ao organizar as cercas vivas, deve ser considerado o plantio de espécies que possam fornecer madeira, seja para lenha ou para fins mais nobres, como a fabricação de móveis. Lembre-se que o agricultor deve procurar o órgão ambiental de seu município ou regional para registrar o plantio e o plano de manejo da cerca, visando permitir que, no momento planejado, as árvores possam ser cortadas legalmente.

5.3. Análise química do solo

A análise química do solo é o primeiro passo para fornecer os nutrientes que as plantas necessitam e principalmente, para evitar o excesso de adubação ou a adubação desequilibrada. Essa análise deve ser completa, incluindo os macro e micronutrientes. O resultado da análise deve ser interpretado com base no método de Equilíbrio de Bases e nas exigências da goiabeira.

A amostragem do solo é o passo mais importante para uma recomendação correta

Análise química do solo, com macro e micronutrientes, é fundamental para conhecer a disponibilidade de nutrientes e fazer uma adubação adequada.

na adubação da goiabeira. Se a amostra não for representativa da área, a análise poderá levar a recomendações errôneas, por melhor que seja a qualidade do serviço prestado pelo laboratório responsável.

Quatro meses antes do plantio, para cada tipo de solo da área, deve-se retirar uma amostra composta, em terreno com superfície limpa, sem mato ou restos vegetais. Não se esqueça de fazer um croqui da propriedade, identificando

cada uma das glebas. Em seguida, escolha uma ferramenta para fazer a coleta do solo (Figura 3). Podemos usar o trado, um enxadão ou mesmo uma pá reta (vanga).

O procedimento consiste em coletar amostras simples, em 15 diferentes pontos do terreno. De cada ponto, devem ser coletadas duas amostras: uma amostra, a uma profundidade de 0 a 20 cm, e outra de 20 a 40 cm. Para isso, devemos caminhar em zigue-zague pela gleba e coletar as amostras (Figura 4). O importante é que de cada

local amostrado seja coletada o mesmo volume de solo. A terra amostrada de 0 a 20 cm deve ser colocada em um balde de plástico limpo, e a terra amostrada de 20 a 40 cm deve ir para outro balde de plástico limpo. Concluída a coleta do solo nos 15 pontos, todo esse solo deve ser levado para um local limpo e coberto.

Recomenda-se que o solo coletado seja esparramado sobre um jornal, em local ventilado, e deixado para secar por alguns dias. Para ajudar na secagem, revolva o solo de vez em quando e quebre os torrões maiores. O ideal seria peneirar esse solo com uma peneira para areia grossa. Depois de secas e bem misturada as 15 coletas para cada profundidade, identifique um saco plástico com o nome da propriedade e do proprietário, nome ou número da área, profundidade e data de coleta e encaminhe para um laboratório de análise de solo aproximadamente 0,4 a 0,5 kg de solo. É aconselhável fazer essa análise de solo uma vez por ano. Não incluir na amostragem solos coletados em locais de formigueiro, de monturo (monte de lixo) e os próximos a curral.



Figura 3. Amostragem de solo sendo realizada com um trado. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

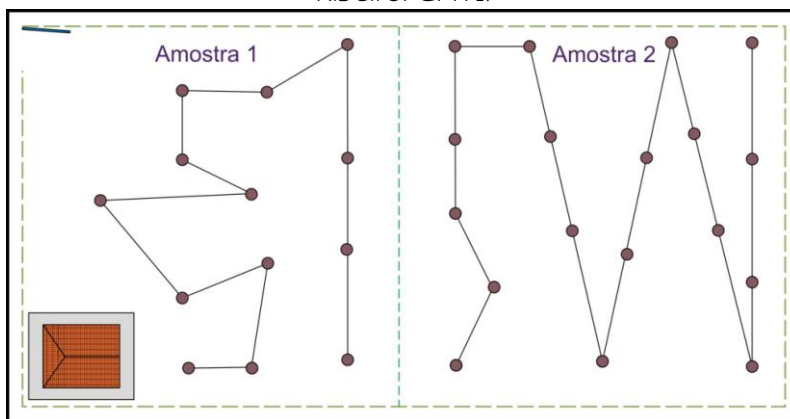


Figura 4. Esquema de caminamento em zigue-zague em duas glebas de uma propriedade para coleta de amostras de solo para a análise química. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

5.4. A correção do solo e a adubação verde

A análise do solo deve ser feita com uma antecedência de 120 dias antes do preparo

Para fazer a correção do solo, deve-se utilizar o “Método de Equilíbrio de Bases”

do solo, para possibilitar a incorporação do fósforo e calcário, por ocasião do plantio de novos pomares. Com o resultado da análise de solo em mãos, o agricultor deve pedir auxílio de um técnico extensionista para interpretar os resultados e ser orientado em relação às correções necessárias para o cultivo da goiabeira.

O período de conversão da gleba é o momento ideal para fazer as correções químicas e físicas que o solo necessita. Importante destacar que nem sempre o período mínimo de 18 meses preconizado na legislação orgânica é suficiente para fazer as correções químicas e físicas que o solo requer para o cultivo da goiabeira.

Nos solos ácidos, recomenda-se primeiro fazer a fosfatagem, utilizando os fosfatos naturais, de rochas moídas. Em seguida, ou junto com o fósforo, deve-se incorporar a matéria orgânica (compostos ou adubos verdes), para favorecer a atividade dos microorganismos. A correção com calcário é feita posteriormente, um mês após a fosfatagem.

No sistema orgânico, a adubação tem a finalidade de buscar o equilíbrio de bases no solo. Assim sendo, o técnico deve calcular as necessidades dos corretivos e fertilizantes orgânicos necessários em cada gleba de produção da goiabeira para que

o cálcio represente 55% a 65% da CTC do solo. O cálcio tem sido associado com o aumento da durabilidade dos frutos da goiabeira após a colheita, já que o conteúdo adequado de cálcio nos frutos favorece a síntese de novas paredes celulares.

O magnésio, por sua vez, deve representar uma proporção de 10% a 15% da CTC do solo e, para a produção dos frutos, a concentração de magnésio do solo não deve ficar abaixo de 9 mmolc/dm³.

Em relação ao potássio, o técnico deve fazer os cálculos para que esse nutriente represente 5% a 7% da CTC do solo. A adição de 5 kg de esterco/planta (com 41% de umidade) acrescenta cerca de 50g de K₂O ao solo, o que pode, em algumas situações, suprir a necessidade de K para a cultura da goiabeira. O esterco bovino apresenta o segundo maior teor de K₂O, quando comparado a outros estercos de origem animal. No entanto, os nutrientes do esterco necessitam, ainda, ser mineralizados para estarem disponíveis para a planta e, após a mineralização, também estarão sujeitos a perdas por lixiviação e a outras interações na CTC do solo. O potássio apresenta menor tempo de conversão para a forma mineral que o nitrogênio e o fósforo, quando adicionado no solo via adubo orgânico. Após um ano da adição do material orgânico, 100 % do potássio já estará convertido, tendo sido já disponibilizado para a planta.

A correção química do solo deve caminhar para que ao final do processo de conversão, a gleba de plantio apresente as seguintes características:

Correção química do solo	
Matéria orgânica	2,0% a 2,5%
Fósforo	50 mg/dm ³
Enxofre	25 mg/dm ³
Boro	1 mg/dm ³
Cobre	2 mg/dm ³
Ferro	20 mg/dm ³
Manganês	20 mg/dm ³
Zinco	5mg/dm ³

O ideal é que essa correção seja realizada na área total e não apenas na linha de plantio da goiabeira.

A calagem em pomares de goiabeiras adultas deve ser realizada superficialmente, sem incorporação, e limitada a cerca de 800 kg de calcário por hectare ano. Nessa quantidade, o cálcio ativa a vida microbiana do solo sem promover alterações significativas no pH, o que poderia destruir a vida microbiana do solo. O manejo orgânico do solo aumenta gradativamente a fertilidade do solo ano após ano.

Rochagem é o termo utilizado para definir as práticas de aplicação no solo dos pós de rocha ricos em minerais, como o pó de basalto, o qual contém cálcio, magnésio,

potássio e fósforo, além de todos os micronutrientes essenciais, motivo pelo qual pode levar à remineralização de solos muito intemperizados. A técnica de rochagem pode ser entendida como fertilização inteligente, uma vez que se parte do pressuposto que a dissolução mais lenta dos nutrientes assegura níveis de produtividade e de fertilidade dos solos por períodos mais longos. Dessa forma, o uso de subprodutos gerados pelo setor mineral estaria tendo um uso mais nobre.

O uso de pó de rocha, como o MB4 e o S.N. (solo natural) de Ipirá, está sendo difundido no cultivo orgânico de fruteiras. O MB4 contém 48% de silicatos,

O plantio de adubos verdes pode ser feito o ano todo e fornece uma nutrição natural para as plantas.

principalmente de Mg, Fe e Ca, acompanhados de P, K, S e micronutrientes como Cu, Zn, Mn, Co entre outros, podendo substituir o calcário na correção do solo. O ideal é distribuir o MB4 por toda a área, incorporando-o em seguida, ou aplicá-lo diretamente no berço de plantio. Recomenda-se adicioná-lo junto com a matéria orgânica (esterco, composto, tortas), para

melhor resposta do produto, cuja quantidade recomendada para goiaba é de 4 kg/planta.

O S.N. de Ipirá, por ser um produto mineral natural (contém P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co entre outros), enriquece a fração inorgânica do solo, liberando os nutrientes para as plantas gradativamente. A recomendação para fruteiras, a lanço, incorporando ou não ao solo, é de 1 a 1,5 t/ha.

O técnico irá orientar o agricultor orgânico quanto aos teores de metais pesados que estão presentes nos calcários, pó de rocha e nos resíduos industriais oferecidos

para a agricultura. A Legislação orgânica impõe limites de uso aos insumos que contém metais pesados.

A adubação verde é uma prática recomendada nos sistemas orgânicos, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Nessas condições climáticas, é possível fazer o plantio de adubos verdes o ano todo, obtendo uma nutrição natural para as plantas. Adubo verde é o termo empregado para designar plantas que são utilizadas para melhorar o solo com quantidades elevadas de nutrientes, como nitrogênio e principalmente biomassa (matéria orgânica).. Os benefícios são muitos, pois melhora a estrutura do solo, fornece nutrientes essenciais, conserva a umidade e favorece a flora microbiana. Os adubos verdes devem ser plantados intercalados, consorciados, em rotação ou em faixas para formar biodiversidade de cultivos.

As principais plantas utilizadas como adubos verdes são as leguminosas (mucuna anã, crotalária, feijão, soja etc), gramíneas (milheto, aveia preta etc) e outras como nabo forrageiro e girassol. As leguminosas são importantes por fornecerem nitrogênio através do processo de fixação simbiótica das bactérias. As gramíneas devem ser incluídas como produtoras de biomassa, por fornecerem carbono para manter e aumentar o teor de matéria orgânica no solo.

A leguminosa deve ser plantada entre as linhas da fruteira, cobrindo a superfície e, no estágio de florescimento ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas), é cortada (ceifada) e preferencialmente deixada na superfície. Várias espécies podem ser plantadas juntas, em pré-plantio, conhecendo-se essa prática como coquetel, que permite uma produção significativa de biomassa.

Manter as entrelinhas vegetadas é fundamental, nem que seja com plantas espontâneas (Figura 5A). A decomposição da biomassa produzida pelas plantas disponibiliza boa parte dos nutrientes que a cultura necessita (Figura 5B).



Figura 5. a) Pomar de goiaba em Itápolis/SP com as entrelinhas vegetadas logo após a colheita; b) Cogumelos auxiliando na decomposição da biomassa produzida pelas plantas espontâneas.

5.5. A escolha da cultivar

As cultivares de goiaba diferem entre si em diversos aspectos, como: formato de copa, produtividade, época de produção (precoce, meia estação e tardia), número, tamanho e formato dos frutos, além da coloração da polpa. As cultivares diferenciam-se também quanto ao destino da produção. Para o consumo de frutas *in natura*, a preferência é por frutos firmes, casca grossa, polpa espessa, doce, baixa

acidez e saborosa. O mercado nacional remunera melhor frutos de polpa avermelhada que possui a preferência da maioria dos consumidores.

Para o agricultor, é interessante escolher uma variedade de goiaba de dupla função, seja para consumo *in natura*, seja para indústria. Entre as cultivares disponíveis aos agricultores brasileiros, destacam-se: Kumagai, Pedro Sato, Sassaoka, Paluma, Rica e Século XXI. Outras características dessas cultivares são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características comerciais de cultivares de goiaba.

CULTIVARES	CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS
Kumagai	Fruto de polpa branca com potencial de atingir 300 a 400 gramas. Cultivar indicada para o consumo <i>in natura</i> por sua qualidade, resistência e boa conservação pós-colheita.
Pedro Sato	Plantas vigorosas, bastante produtivas, com crescimento lateral ou vertical. Frutos grandes, pesando de 200g a 400g dependendo do raleio. Casca rugosa, polpa firme, rosada e de sabor agradável com poucas sementes.
Sassaoka	Cultivar indicada para mesa. Suas plantas possuem porte aberto e média produtividade. Produz frutos arredondados, grandes e com casca muito rugosa, de polpa rosa-clara, firme e com poucas sementes.

Paluma	Com plantas vigorosas, com bom crescimento lateral e bastante produtivas (mais de 50t/ha), é a cultivar mais difundida no Brasil atualmente. Possui frutos grandes, acima de 200 g, com formato piriforme, pescoço curto e casca lisa. Polpa espessa (de 1,3 a 2,0 cm), firme, de coloração vermelha intensa e sabor agradável. Seus frutos são adequados para indústria e consumo <i>in natura</i> .
Rica	Frutos de formato piriforme, com casca rugosa e tamanho médio, peso variando de 100 a 250 gramas. Variedade selecionada para indústria, mas com boa aceitação no mercado de frutas frescas.
Século XXI	Resultado do cruzamento entre as cultivares Supreme 2 e Paluma, essa cultivar foi lançada no final de 2001. Planta bastante produtiva, porém pouco vigorosa. Frutos grandes, com pescoço curto, polpa espessa, firme, rosada, pequeno número de sementes e bastante doce. Seu uso é recomendado tanto para indústria como <i>in natura</i> .

5. 6. A formação e/ou aquisição da muda

Escolhida a cultivar a ser plantada, é hora de iniciar o preparo e/ou aquisição das mudas, que devem ser provenientes de viveiros orgânicos de boa qualidade. Caso seja impossível cumprir esse requerimento, a entidade certificadora deve ser informada.

A produção de mudas de goiabeira pode ser feita tanto por métodos sexuais (sementes) quanto por métodos vegetativos (enxertia e estaquia herbácea). A utilização de sementes no processo de formação de mudas vem sendo substituída pelos métodos de propagação vegetativa, que reduzem a variabilidade das plantas e

As mudas de goiaba devem ser provenientes de viveiros orgânicos de boa qualidade.

dos frutos nos pomares. As sementes são utilizadas somente para a formação dos porta-enxertos, durante o processo de enxertia. Comercialmente, a estaquia herbácea e a enxertia são os métodos mais utilizados.

A enxertia pode ser por garfagem de fenda cheia ou por borbulhia. O porta-enxerto é formado por sementes retiradas de frutos maduros, provenientes de plantas matrizes sadias, precoces e com boas condições fitossanitárias. No momento da enxertia, o porta-enxerto deve apresentar diâmetro entre 10mm e 12mm. Os garfos ou borbulhas devem ter o mesmo diâmetro do porta-enxerto e devem ser provenientes de ramos maduros (de 8 a 10 meses de idade). Depois da realização da enxertia, quando a muda atingir de 40cm a 50cm de altura, e transcorridos de 18 a 26 meses da semeadura do porta-enxerto, a muda poderá ser aclimatada e plantada em local definitivo.

A estaquia é um método de propagação bastante utilizado em fruticultura, por manter as características genéticas da planta-mãe, gerando maior uniformidade dos pomares, além de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos. As estacas são retiradas da extremidade de ramos novos da planta-mãe e devem ter dois nós, 12 cm de comprimento e dois pares de folhas cortadas ao meio. Um corte em bisel é feito na base da estaca para aumentar a área de enraizamento. Como as estacas são sensíveis à perda de água e ao ressecamento, devem ser colocadas em

câmara de nebulização intermitente, com temperatura e umidade controladas. Elas podem ser plantadas em bandejas, ou em canteiros, ou diretamente em sacos de polietileno, contendo como substrato a vermiculita ou a palha de arroz carbonizada. Depois do enraizamento (60 a 75 dias depois do início do processo de preparo das mudas), faz-se a seleção das estacas com melhor desenvolvimento e formação de raízes.

As mudas provenientes das estacas devem ser transplantadas para sacos de polietileno preto, com volume de 2l a 3l, preenchidos com terra de barranco, esterco de curral e areia, nas proporções 4:2:1, respectivamente, e mantidas em ambiente protegido, com irrigação controlada, até atingir a altura de 40cm a 50cm, durante um período de 4 a 6 meses. Depois desse período, devem ser aclimatadas gradativamente, até que possam ser plantadas no local definitivo.

6. Comercialização

O processo de comercialização é uma das grandes dificuldades para os agricultores orgânicos.

O principal entrave da produção de alimentos orgânicos é a baixa escala de produção, o que implica maiores custos (mão de obra, insumos) por unidade de produto, seguida da falta de recursos e de treinamento dos agricultores, da

Fazer a poda de frutificação permite colher a goiaba nas épocas em que o preço esteja mais favorável ao produtor.

desorganização do sistema de produção (falta de planejamento) e do processo de comercialização, além da embalagem que pode encarecer o produto em cerca de R\$ 0,15/unidade. Diferentemente do sistema convencional, o agricultor orgânico tem de pagar para ser certificado, fiscalizado e também pela assistência técnica, que é quase toda particular e exercida por consultores autônomos.

No Brasil, a safra natural de goiabas ocorre entre os meses de janeiro a abril, com maior concentração em fevereiro, épocas em que o produto alcança os menores preços no mercado, e a oferta varia tanto em volume quanto em qualidade. A poda de frutificação permite a colheita de frutos nas épocas desejadas, sendo economicamente viável, pois possibilita a colheita justamente nos períodos de menor oferta no mercado. A sua execução pode ser programada, para melhor

distribuição dos tratos culturais do pomar, apresentando maior flexibilidade de comercialização.

Saber onde, como, para quem e quantas goiabas serão comercializadas ajuda no planejamento e na confecção do Plano de Manejo Orgânico. É interessante ressaltar que, na maioria dos pomares brasileiros em produção orgânica, os frutos são destinados principalmente ao processamento. Essa é, aliás, uma das principais explicações para a qualidade limitada da goiaba brasileira, posto que a indústria sempre foi menos exigente quanto a padrões de qualidade.

Se o agricultor ainda não tiver um local para vender sua produção, procure primeiro identificar um comprador e negociar o preço antes de iniciar a poda. Apesar de a goiaba permitir o preparo de outros produtos no momento em que está madura, como sucos e geleias, o agricultor precisa estar preparado, pois dificilmente conseguirá processar uma grande quantidade de goiabas maduras, na forma exigida pela lei, se somente pensar na comercialização no momento que não estiver conseguindo escoar sua produção.

7. Preparo do solo e adubação para o transplante das goiabeiras

7.1. Preparo do solo

O preparo do solo e a sua manutenção é visto com bastante cuidado na agricultura orgânica. Nesse sistema de produção, o solo é manejado pensando nas frações de sua composição mineral, de ar e água, além da flora e fauna. No caso da fruticultura orgânica, recomenda-se o preparo mínimo do solo.

Na agricultura orgânica acreditamos no poder das palavras, por isto, abrimos berços para o transplante das mudas da goiabeira e não covas. Em covas colocamos o que queremos que desapareça, mas no berço colocamos o que queremos que cresça e apareça!

Os berços devem ter no mínimo 40 x 40 x 40 cm para o transplante das mudas de goiabeira. Se abertos com brocas, cuidado com solos mais argilosos para que os berços não fiquem com a parede vitrificada. Se isso ocorrer, a parede precisa ser escarificada. O transplante também pode ser realizado em sulcos e, nas entrelinhas, é feita a subsolagem ou o plantio de adubos verdes (com raízes fortes como guandu, mamona, crotalárias etc).

O suprimento de nutrientes às fruteiras em sistemas orgânicos pode ser feito usando-se diferentes práticas e adubação orgânica, mas devemos pensar na adubação de plantio, de formação e produção.

7.2. Adubação de plantio

Em um cenário ideal, a gleba de plantio do novo pomar de goiabeiras teve o solo corrigido e equilibrado, conforme já apresentado no item 5.4 quando tratamos da correção do solo com base no equilíbrio de bases. Em um solo equilibrado em área

total, o transplante das mudas pode ocorrer sem a adição da adubação de plantio.

No transplante da muda, não se recomenda a aplicação de composto orgânico, no fundo do berço ou sulco, que pode produzir gases tóxicos às plantas, podendo matar a muda recém-transplantada.

Entretanto, com base nos resultados da análise de solo de 20-40 cm, pode ser recomendada, mesmo para um solo equilibrado, a aplicação de até 180 g de fósforo, na forma de termofosfato, misturado ao solo do fundo do berço ou do sulco. Entretanto, não se recomenda a aplicação de composto orgânico, no fundo do berço ou sulco, que pode produzir gases tóxicos às plantas, podendo matar a muda da goiabeira recém-transplantada.

Em situações em que o solo não estiver totalmente equilibrado, deve-se aplicar cerca de 20l de composto orgânico bioestabilizado superficialmente (0-20cm) no berço ou sulco, acrescido de até 180 g de fósforo, na forma de termofosfato,

misturado ao solo do fundo do berço ou do sulco. Recomenda-se ainda a aplicação de 2g de zinco e 1 g de boro por berço ou distribuído no sulco de plantio.

7.3. Adubação de formação

A formação das plantas pode variar de um a três anos. Durante esse período e com base na análise do solo (pensando no equilíbrio de bases) e idade da planta, recomenda-se a aplicação anual de 100 a 400g de nitrogênio, de 30 a 200g de fósforo e de 30 a 400g de potássio na projeção da copa de cada planta.

Melhores resultados a médio e longo prazo são obtidos se essa adubação for realizada na área total do pomar ao invés de ficar restrito à projeção da copa das plantas. Entretanto, para isso é necessário considerar o tipo de cultivo intercalar que o agricultor pretende fazer e o manejo das plantas espontâneas previsto no Plano de Manejo Orgânico do pomar.

Quanto à fonte dos nutrientes a serem empregados, o fósforo pode ser aplicado na forma de farinha de osso, fósforo natural, fósforo parcialmente solubilizado (termofosfato), entre outras fontes permitidas pela Legislação Orgânica. O nitrogênio pode ser proveniente do manejo de adubos orgânicos bioestabilizados, como esterco de curral ou de galinha, ou torta de mamona, farinha de casco e chifre e composto. Como fonte de potássio, podemos empregar o sulfato de potássio e as formas naturais, como as cinzas de madeira e restos de palha de café.

Apesar de serem adubos orgânicos e naturais, a quantidade a ser aplicada deverá ser determinada pela análise do solo e foliar, uma vez que elevadas quantidades desses adubos podem também prejudicar as plantas, como os adubos solúveis.

Para saber quais são as fontes de fertilizante permitidas na agricultura orgânica, consulte o Anexo III da I.N. MAPA 17/2014 ou o Regulamento Técnico para Sistemas Orgânicos de Produção que estiver em vigor.

7.4. Adubação de produção

Com as plantas adultas, a adubação de produção deve basear-se na análise de solo realizada em área total e/ou análise foliar, e na produtividade esperada para o ciclo de cultivo. Com base nesses parâmetros, a quantidade de nutriente aplicado varia de 80 a 400kg/ha de nitrogênio, de 20 a 100kg/ha de fósforo e de 30 a 300kg/ha de potássio. Os demais nutrientes devem ser repostos com vistas a manter o equilíbrio de bases no solo. A aplicação anual de 1 a 2 t/ha de pó de rocha auxilia na manutenção dos 45 nutrientes preconizados pela Dra. Ana Primavesi para a agricultura orgânica.

As doses de fertilizantes fosfatados devem ser aplicadas de uma única vez antes de cada poda de frutificação. A adubação potássica deve ser parcelada , conforme abaixo:

Parcelamento da aplicação de potássio	
30%	depois da poda
15%	depois do pegamento dos frutos (1,0 a 1,5 cm de diâmetro),
25%	fase intermediária de crescimento do fruto (2,5 a 3,0 cm de diâmetro)
30%	fase final de crescimento do fruto (antes da maturação).

Na adubação de manutenção e de produção das árvores frutíferas, de uma forma ecológica, deve-se espalhar o produto em toda a área e não somente na projeção da copa, a fim de promover o desenvolvimento de raízes em todo o solo, fazendo a planta explorar mais nutrientes e água. As plantas espontâneas e outras plantas entre as árvores serão adubadas, mas periodicamente roçadas e pulverizadas com biofertilizante ou espalhado esterco na superfície do solo para acelerar a decomposição, e assim os nutrientes retornarem para as goiabeiras. Desse modo, não há competição por nutrientes, mas sua reciclagem contínua, contribuindo para o aumento do teor de matéria orgânica e da vida do solo, e para a sustentabilidade do sistema.

À medida que a produção da goiabeira aumenta, aumenta sua necessidade de nutrição.

À medida que a produção da goiabeira aumenta, aumenta sua necessidade de nutrição, considerando-se que os frutos são grandes consumidores e exportadores de nutrientes. Além disso, a poda extrai grande quantidade de nutrientes. Os elementos extraídos em maior quantidade pelos frutos na colheita são

potássio, nitrogênio e fósforo, seguidos de enxofre, magnésio e cálcio. Entre os micronutrientes, a sequência é ferro, manganês, zinco, cobre e boro. Na poda de frutificação, os elementos extraídos em maior quantidade são potássio, nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo, seguidos dos micronutrientes manganês, ferro, boro, zinco e cobre.

7.5. O preparo do Bokashi

Outra opção de adubação orgânica é o Bokashi, que exige maior cuidado no preparo, porém é mais rico em microrganismos benéficos e de preparo rápido. Para culturas altamente exigentes em nutrientes e de liberação rápida, convém fazer uso do Bokashi, que é preparado com resíduos agroindustriais (tortas e farinhas de cereais, farinha de peixe e outros materiais ricos em nutrientes).

Há diferentes formulações para o Bokashi. Na Tabela 2 disponibilizamos uma dessas formulações para o preparo do biofertilizante sólido e líquido.

Tabela 2. Composição e quantidades das matérias primas utilizadas para produção de compostos bioativo e bioativo líquido para o preparo do solo e aplicação no manejo cultural da parte aérea de culturas de goiaba.

Matéria prima	Compostos	
	Bioativo (Bokashi) (Kg)	Bioativo (Líquido) (1.000 l)
Terra	1.000	----
Terra de mata	250	25
Composto	250	25
Farelo de arroz	200	20

Farelo de mamona	50	5
Farinha de osso	100	10
Resíduo de peixes	250	25
Cinzas	50	25
Melado	10	10
Amido	----	5
Fubá	----	5
Água	45% (v/v)	800l

Fonte: Tomita (2001)

7.6. O preparo de biofertilizante

O composto bioativo líquido, também conhecido como biofertilizante e adubo líquido, pode ser aplicado sobre o solo ou sobre a cultura, possui propriedades nutricionais para as plantas e reduz a incidência de doenças. Os biofertilizantes, produzidos por meio de digestão aeróbica (com oxigênio) ou anaeróbica (sem oxigênio), podem ser preparados na propriedade.

O biofertilizante aeróbico é preparado em tanques plásticos de 1.000 litros, devendo ser aplicado no solo. Para produção de 1.000 litros de biofertilizante,

deve-se adicionar os microrganismos (exemplo: Microgeo), 150 litros de esterco fresco de gado e completar o volume com água, agitar diariamente e, após 15 dias, ele poderá ser utilizado.

O biofertilizante enriquecido com leguminosa e pó de rocha, à base de esterco bovino, pode ser produzido, de forma anaeróbica, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido, no interior do recipiente, pela fermentação das bactérias anaeróbias. O material utilizado para produção do referido fertilizante consiste de:

- 70 kg de esterco verde de vacas em lactação;
- 120l de água;
- 5kg de açúcar;
- 5l de leite para aceleração do metabolismo das bactérias;
- 5kg de matéria verde de leguminosa (feijão); e
- 4kg de pó de pedra.

Pode-se afirmar que o fertilizante orgânico, por ser um produto fermentado por microrganismos e ter como base a matéria orgânica, possui em sua composição quase todos os nutrientes, variando em suas concentrações, dependendo muito diretamente da matéria-prima a passar pelo processo de fermentação. Por isso, a concentração da solução, a mistura da matéria-prima e dos minerais e o pH deverão estar compatibilizados, para que, quimicamente, o produto final seja benéfico à

cultura e não cause danos. Quanto à sua composição, o biofertilizante apresenta macro e micronutrientes assimiláveis pelo vegetal, tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, xódio, ferro, cloro, sílica, molibdênio, boro, cobre, zinco e manganês. O seu pH pode variar de 7,0 a 8,0, podendo ser inferior no caso da fermentação ser incompleta.

8. O transplante das mudas e cuidados iniciais

Encontramos no cultivo de goiabas com os mais diversos espaçamentos - de amplos até os mais adensados. A muda ao ser transplantada requer atenção imediata e outros cuidados no decorrer dos primeiros meses de formação do pomar.

8.1. Espaçamento

O espaçamento no cultivo das goiabeiras é definido pela escolha da cultivar e o mercado em que as frutas serão comercializadas (*in natura* ou indústria). As cultivares destinadas ao comércio *in natura* são oriundas de pomares com espaçamentos que variam de 6x6 a 7x8 m, sendo necessárias 179 a 277 mudas por hectare. Na formação de pomares para a indústria, o espaçamento varia de 7 x 4 a 7 x 6 m, sendo necessárias 238 a 357 mudas por hectare.

Visando à manutenção de um microclima impróprio ao desenvolvimento de pragas e doenças, as diferentes cultivares de goiabeiras podem ser plantadas em espaçamentos amplos, variando de 7 x 6 a 10 x 6 m, o que requer 167 a 238 mudas por hectare. Além da melhor aeração do pomar, o maior espaçamento entre fileiras de plantas permite o cultivo de adubos verdes (leguminosas) na parte central das entrelinhas e o crescimento das plantas espontâneas, indispensáveis ao estabelecimento de um sistema de produção sustentável.

8.2 - Transplante de mudas

O transplante das mudas deve ser realizado sempre em dia fresco ou nublado, fazendo uma leve pressão na terra ao redor da muda e irrigando sem excesso. Ao fazer o transplante, deve-se deixar o colo da planta um pouco acima do nível geral do terreno.

No transplante de mudas, devem-se separar as duas camadas de solo e colocar o material orgânico bioestabilizado (composto, esterco, resto de culturas) na superfície para que possa sofrer decomposição aeróbia. Se for colocada abaixo de 20 cm, haverá fermentação anaeróbia, produzindo gases tóxicos como o sulfídrico, metano, monóxido de carbono e substâncias fétidas e igualmente tóxicas como putrefacina e cadaverina, causando intoxicação das mudas, e consequente amarelecimento e morte ou causando forte estresse e favorecendo o ataque de pragas e doenças.

8.3 - Cuidados iniciais

Após o transplante da muda, fazer a bacia de irrigação antes de aplicar aproximadamente 10 a 20 litros de água, para um bom acamamento da terra ao sistema radicular ou ao torrão. Nessa ocasião procede-se também ao tutoramento das mudas, para evitar o efeito dos ventos e manter a muda na vertical. Dependendo das condições da muda, deve-se fazer a poda de formação, para melhor formação da copa, eliminando os ramos rentes ao solo.

Alguns cuidados são necessários após o transplante, como a irrigação sem excesso, controle de formigas cortadeiras, fazer a desbrota do excesso de brotos, manter sob controle as plantas espontâneas; cobrir a coroa das plantas com uma cobertura de palha seca, etc.

Para a proteção da muda contra ataques de saúvas e formigas cortadeiras, podemos cumprir as etapas a seguir: pegar uma embalagem PET de refrigerante de 2 litros, cortar as extremidades e colocar sobre a muda, ou seja, fixar no solo deixando a muda no centro. As formigas têm dificuldade em subir e descer para coletar as folhas. Uma camada de graxa no lado de dentro da garrafa cortada protege 100% a muda.

Para proteger as mudas das investidas dos animais que as comem, danificando-as severamente, podemos aplicar a calda de esterco fresco, da seguinte forma: Pegar 4l de esterco fresco de vaca, cavalo ou qualquer animal que tenha na propriedade, diluir em 10l de água até formar uma pasta e pincelar ou “benzer” com uma brocha as folhas das mudas. Os animais ao tentarem se alimentar das folhas e partes das mudas, sentirão repugnância e as respeitarão. Repetir esta operação sempre que verificar que muda tenha lançado folhas novas. Ao longo do tempo os animais vão percebendo que as plantas não são comestíveis e a necessidade de benzê-las diminui. Essa operação não afeta a muda, desde que não cubra totalmente as folhas e brotos. Deve ficar apenas respingado com a calda.

Em mudas adubadas com equilíbrio e com nutrientes que são fornecidos aos poucos, a resistência da planta é maior, dificultando o ataque de pragas e doenças.

9. Tratos culturais

No cultivo de goiabas orgânicas há tratos culturais específicos, mas a maioria assemelha-se aos realizados no cultivo convencional dessa cultura. A seguir serão abordados os seguintes tratos culturais: cobertura morta, irrigação, controle de plantas espontâneas, podas de formação e produção, raleio e ensacamento de frutos, e o manejo de pragas e doenças.

9.1. Cobertura morta

A cobertura morta (mulch) com palhas, folhas e outros materiais vegetais pode ser excelente supressora de plantas espontâneas, além de controlar a erosão do solo.

A cobertura do solo em fruteiras ganha importância devido ao maior espaçamento que a maioria delas apresenta, o que pode deixar grandes áreas expostas, principalmente nos primeiros anos de implantação.

Após o estabelecimento da cultura, a cobertura morta (mulch) com palhas, folhas e outros materiais vegetais pode ser excelente supressora de plantas espontâneas, pois inibe o crescimento e a germinação das sementes. A ação desses materiais não é apenas física, mas também

química, pois alguns possuem efeito alelopático sobre as plantas espontâneas, que se refere a toda a interação bioquímica entre plantas, incluindo microrganismos. A atividade alelopática da cobertura morta depende diretamente da qualidade do material vegetal depositado na superfície, do tipo de solo, da população microbiana,

Nas entrelinhas dos pomares, pode-se fazer o plantio de outras culturas, preferencialmente leguminosas não trepadeiras, que podem ser fonte de renda temporária.

das condições climáticas e da composição específica da comunidade de plantas espontâneas. Além disso, a cobertura morta mantém a umidade do solo e diminui a temperatura, reduzindo o estresse da planta.

A cobertura do solo, que por si só é a prática de manejo e conservação que proporciona maior efeito no controle da erosão do solo. Nas entrelinhas dos pomares, pode-se fazer o plantio de outras culturas, preferencialmente leguminosas, mantendo-se uma distância de aproximadamente 0,50 metros da planta no

primeiro ano de formação. O cultivo intercalar de leguminosas de pequeno porte, não trepadeiras, nas entrelinhas até o segundo ano de formação pode ser uma fonte de renda temporária ao agricultor.

A manutenção das entrelinhas dos pomares com plantas espontâneas, com leguminosas ou com resíduos culturais estimula a atividade biológica do solo, controla a erosão e proporciona um ambiente favorável à criação/multiplicação de inimigos naturais de pragas das fruteiras.

9.2. Irrigação

O manejo da irrigação é importante, pois geralmente aplicamos muito mais água do que a planta necessita. Além de aumentar o custo do cultivo, poderá favorecer o surgimento de doenças e lixiviar nitrogênio, potássio e boro, impedindo que as raízes aproveitem esses nutrientes.

O conhecimento da composição química e biológica das fontes de água é essencial no estabelecimento de pomares orgânicos irrigados, pois a água pode conter substâncias não permitidas. O agricultor orgânico deve realizar uma análise da água a ser utilizada na irrigação e repeti-la sempre que houver alterações significativas na fonte de captação.

A irrigação pode ter sua eficiência aumentada pelo manejo de palhada, visando reter a umidade no solo por mais tempo. Em áreas irrigadas, alguns biofertilizantes podem ser aplicados via fertirrigação.

De modo geral, a cultura da goiaba adapta-se a diversos sistemas de irrigação, mas a irrigação localizada facilita o manejo da água. No caso da goiabeira, a irrigação por microaspersão é a mais indicada, tendo em vista a área explorada pelo sistema radicular da planta e o volume de água consumido diariamente.

O fornecimento de água deve ser realizado sempre que necessário, utilizando-se uma lâmina de água de aproximadamente 15mm, através do sistema de microaspersão convencional. Cada planta deve possuir um microaspersor com raio de 3 m.

9.3. Manejo de plantas espontâneas

Nem todas as plantas que aparecem nos cultivos podem ser consideradas daninhas e; por isso, elas são denominadas de espontâneas ou companheiras no sistema orgânico. Essas plantas melhoram a estrutura do solo, previnem a compactação e a erosão, reciclam nutrientes, aumentam a biodiversidade de inimigos naturais das pragas e atraem insetos polinizadores, essenciais na produção da maioria das fruteiras. As plantas espontâneas podem ser manejadas mediante ceifa ou roçagem, já que em cultivos orgânicos o uso de herbicidas convencionais não é permitido.

Na região da projeção da copa, as plantas espontâneas devem ser roçadas periodicamente por roçadeira tracionada por trator e, entre plantas, as espontâneas devem ser manejadas através de roçadas manuais.

O cultivo de adubos verdes na parte central das entrelinhas também constitui uma forma de manejo das plantas espontâneas. Nesse caso, pode ser feito o rodízio de leguminosas (mucuna anã, crotalária e feijão-de-porco) em cada uma das entrelinhas, com a finalidade de proporcionar maior diversificação do ambiente de cultivo.

Quando o volume de biomassa produzido pelas leguminosas torna-se expressivo, a biomassa deve ser tombada por meio de uma única passagem de trator com grade leve acoplada ou rolo faca. Também pode ser utilizada uma roçadeira ecológica, que deixa a palhada no local em que foi cortada.

O manejo dessa biomassa deve ser feito em prol do desenvolvimento da goiabeira. Por exemplo, após a poda de produção e na formação dos frutos a goiabeira tem um aumento na demanda de nutrientes. No cultivo orgânico, podemos aplicar um biofertilizante aeróbico e ou fazer uma calagem (até 800 kg/ha) para ativar a vida

microbiana e, com isso, acelerar a mineralização dos nutrientes que foram retidos pela biomassa em favor da goiabeira.

Outra estratégia no manejo de plantas espontâneas em pomares orgânicos é roçar em linhas alternadas. Desta forma, estaremos preservando o abrigo e a alimentação dos inimigos naturais sem prejudicar o desenvolvimento do pomar.

Decorridos aproximadamente 4 anos da implantação, o pomar já estará formado e a infestação de plantas espontâneas tenderá a ser menor. Além disso, o sombreamento causado pelo desenvolvimento da goiabeira, bem como a deposição de folhas secas sobre o solo reduz a germinação e o desenvolvimento das plantas espontâneas.

9.4. Sistema de podas, raleio e ensacamento de frutos

A poda tem como objetivo principal equilibrar o formato da planta, favorecer o arejamento, a insolação e uniformizar a produção, aumentando a produtividade e a facilidade da colheita. A goiabeira produz flores e frutos nos ramos formados no ano anterior, motivo pelo qual não se deve podar um ramo sem pensar nas consequências para o ano seguinte. A poda também aumenta a eficiência do uso de biofertilizantes e de caldas fitoprotetoras, insumos usados em sistemas orgânicos. É fundamental a adubação equilibrada 30 dias antes e irrigação após ser realizada a poda, para garantir o vigor das brotações. Deve ser respeitado o equilíbrio entre a raiz e a copa da planta, para maior vigor, pois a retirada excessiva de folhas e ramos debilita a planta.

No cultivo da goiabeira são realizadas poda de formação e de produção.

9.4.1 Poda de formação

A poda de formação deve ser feita tanto para a produção de frutos para o comércio *in natura* quanto para a indústria.

Após a muda ser transplantada para o local definitivo, realizam-se tratamentos adicionais, com o objetivo de conduzir os ramos harmonicamente na copa, a fim de evitar o abafamento e sombreamento excessivo nos ramos.

As mudas tipo vareta formarão as pernadas mediante a poda de desponete, que deve ser realizada a 80 cm acima do colo, o que ocorre cinco meses após o plantio.

Nos primeiros 20 cm acima do solo, deve-se eliminar todas as brotações laterais e, a partir daí, contar 4 a 5 pernadas distribuídas, preferencialmente nos 40 cm seguintes, quando se realiza novo desponete a 60 cm, em todos os sentidos: Norte, Sul, Leste e Oeste, porém sem partirem do mesmo ponto de inserção. A partir dessa operação, deixa-se que a copa se forme à vontade, eliminando-se apenas aqueles ramos secundários surgidos muito próximos ao tronco, pois eles podem fechar muito a copa.

As cultivares Paluma e Século XXI permitem que a poda de formação seja realizada apenas com tesoura, pois tem crescimento arqueado. Para outras cultivares que tem o hábito de crescimento vertical, as pernadas da goiabeira devem ser conduzidas e arqueadas para a formação de plantas do tipo taça aberta.

9.4.2. Poda de produção

A indução floral de algumas fruteiras se faz necessária para a uniformização e garantia da produção em períodos específicos. No cultivo orgânico, não há a possibilidade de uso de hormônios vegetais para induzir a floração da planta, sendo a poda, portanto, a ferramenta utilizada para manipular a floração de algumas fruteiras, como é o caso da goiaba, conduzindo à frutificação, quantitativa e qualitativamente, para a janela de produção identificada pelo agricultor.

A poda de frutificação é realizada para estimular a produção de ramos com flores e frutos em qualquer parte da planta. A frutificação naturalmente ocorre nos meses mais quentes e úmidos, geralmente de outubro em diante na região sudeste. Já o florescimento se dá no ramo o ano todo, no ponto onde as folhas estão presas. Se em um ramo não surgir botão floral até o 3º ou 4º par de folhas, sua gema será vegetativa, devendo ser podada quando maduro, para produzir no ciclo seguinte.

A poda de frutificação divide-se em contínua e total. Na poda contínua, os ramos são podados o ano todo, de tal forma que a planta apresenta brotações constantes, proporcionando produção de botões florais e, conseqüentemente, frutos, com a vantagem de se ter produção contínua e desvantagem de tornar a planta vulnerável à bacteriose, pois, tecidos mais novos são mais suscetíveis. Por essa razão, a poda contínua é prática não recomendada na produção orgânica e proibida na Produção Integrada de Goiabas (PIF-Goiaba).

Já a poda drástica ou total consiste em proporcionar brotações uniformes, sendo realizada em toda a planta. Recomenda-se para planta vigorosa, uma poda mais longa (6 a 7 pares de folhas), e para plantas menos vigorosas, uma poda mais curta (2

a 3 pares de folhas). Dessa forma, há um pico de colheita de todas as plantas da propriedade ou gleba e essas somente voltarão a produzir dentro de aproximadamente um ano. Cada ciclo fenológico da planta inicia-se a partir da realização da poda, independentemente da época do ano, conforme visto na Figura 6 e 7.

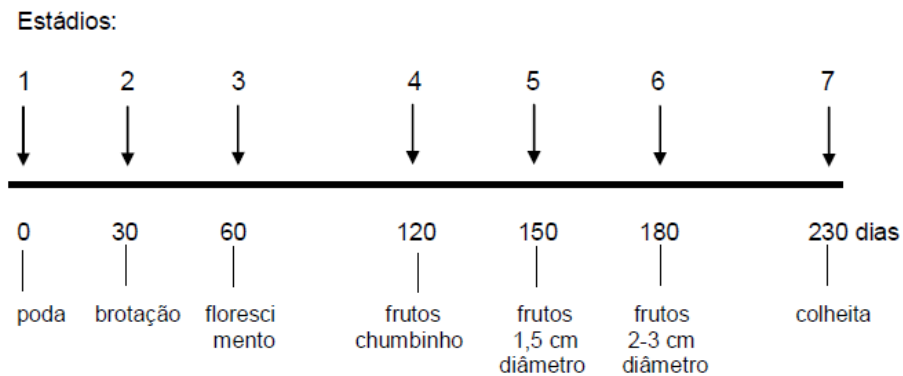


Figura 6. Fenologia da goiabeira conduzida mediante o sistema de poda total, de acordo com Souza Filho e Costa (2003).



Figura 7. Goiabeiras em início de brotação após uma poda drástica para a produção.
Fonte: Galli, J.A.

9.5. Desbaste ou raleio dos frutos

O desbaste ou raleio de frutos é uma prática que induz a planta a produzir frutos grandes e de melhor qualidade. Essa prática consiste na retirada de frutos, evitando que a goiabeira mantenha um número grande de frutos na planta, que impede que os frutos atinjam o tamanho e a qualidade desejados. Justifica-se essa prática quando a produção é destinada ao mercado *in natura*, por ser mais exigente na qualidade e na aparência dos frutos, pagando mais por isso. Essa operação deve ocorrer quando a frutificação já estiver definida. Na prática, é quando os frutos atingem o tamanho de uma azeitona.

Geralmente, o agricultor não faz o raleio, pois considera de interesse a quantidade de frutos colhidos e não a sua qualidade externa (aparência, formato e tamanho). A maior parte dos agricultores orgânicos tem a indústria como destino final de sua produção, onde o tamanho do fruto não é um diferencial. Além disso, vai onerar o custo da produção vendida a um mercado que, tradicionalmente, remunera menos que o do fruto para consumo *in natura*. Contudo, a qualidade interna da matéria prima é importante para a qualidade do produto acabado. Assim, para a indústria, importam tanto a quantidade de frutos quanto a qualidade desses (maturação plena e uniforme, ausência de podridões, cor vermelha intensa, elevada acidez, maior conteúdo de sólidos solúveis totais “Brix”, ou seja, melhor sabor).

Caso o agricultor opte por fazer o raleio dos frutos, nas cultivares de goiaba que produzem botões florais em cacho, quando dois ou mais frutos vingam, aquele originário do botão floral central quase sempre apresenta maior desenvolvimento, pois é o botão que surge primeiro, devendo ser mantido por ocasião do raleio. A

ocorrência de abortamento de frutos laterais é muito comum em goiabeira, durante os primeiros estádios de desenvolvimento.

9.6. Ensacamento de frutos

A prática não química de maior eficiência para evitar danos por mosca-das-frutas é o ensacamento de frutos (Figura 8). Esta prática pode eliminar por completo o uso de inseticidas no controle desse inseto-praga. Entretanto, ainda é praticado de forma bastante variada, sendo os frutos ensacados com diferentes tipos de embalagens e em diferentes estádios de desenvolvimento.

Além de reduzir o ataque de pragas e doenças, a prática de ensacamento expõe menos os frutos aos fatores climáticos, melhorando assim a qualidade final das frutas. Essa prática é primordial na cultura da goiabeira, principalmente se o destino dos frutos é o mercado *in natura*.

Podem ser usados diversos tipos de material na confecção dos saquinhos para o ensacamento, como TNT, polipropileno, polietileno e papel impermeável, sendo o mais comum o uso de saquinhos para pipoca feitos de papel impermeável.

Segundo Jia et al. (2004), o ensacamento com sacos de papel pode afetar atributos considerados importantes na qualidade e conservação do fruto, como maturação precoce e interferências na cor e aroma do fruto, fato importante pois o consumidor procura por frutos em geral com boa coloração, formato arredondado, tamanho adequado e aroma agradável, além do sabor e valor nutritivo. Em goiabeiras, o ensacamento é realizado quando os frutos apresentam diâmetro aproximado de

três centímetros, cerca de 180 dias após a poda, utilizando o saquinho de papel manteiga preso no pedúnculo do fruto com arame fino ou grampeador.



Figura 8. Frutos de goiabas ensacados. Fonte: Galli, J.A.

10. Controle de pragas e doenças

O controle de pragas e doenças na agricultura orgânica utiliza técnicas que buscam o equilíbrio ecológico da propriedade. O Regulamento Técnico para o Sistema Orgânico de Produção Animal e Vegetal está legalmente estabelecido em duas instruções normativas: as IN 46/2011 e IN 17/2014, ambas do MAPA. O Anexo V da Instrução Normativa 17/2014 do MAPA contém a lista positiva com as substâncias ativas e práticas permitidas para o manejo, controle de pragas e doenças nos vegetais e tratamento pós-colheita nos sistemas orgânicos de produção. Somente as substâncias ativas e práticas relacionadas neste Anexo podem ser utilizadas para a produção orgânica.

O controle de pragas e doenças também é pensado na implantação da cerca viva para a quebra do vento e formação de barreira contra insetos, no Plano de Manejo Orgânico, na importância da análise do solo para a recomendação da calagem, rotação e aplicação do composto orgânico, na adubação verde e em todas as demais práticas e tratamentos culturais.

Em sistemas orgânicos de produção sustentáveis, as principais ferramentas para o controle de pragas e doenças são medidas preventivas, como cultivo de espécies e cultivares bem adaptadas ao ambiente de cultivo e resistentes a pragas e doenças-chave da cultura, formação de um microclima impróprio ao desenvolvimento de insetos-praga e patógenos, nutrição equilibrada das plantas, manejo adequado das plantas espontâneas, dentre outras.

O sistema de podas, que permite a exposição dos tecidos vegetais das goiabeiras ao sol e à aeração adequada, tem constituído uma das principais ferramentas no controle de pragas e doenças das plantas. A diversificação do ambiente de cultivo, mediante manejo adequado das plantas espontâneas e cultivo de leguminosas nas entrelinhas, além da adubação periódica das plantas também constituem medidas preventivas de controle a insetos-praga e patógenos.

As caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa se inserem no contexto de protetoras das plantas, pois, além de terem efeito repelente e biocida, não afetam os mecanismos de defesa natural das mesmas, como os agrotóxicos em geral. Ao contrário, atuam como fertilizante, fornecendo cálcio, cobre e enxofre. Deve-se ressaltar que elas podem ser utilizadas apenas com permissão específica da certificadora, nas concentrações máximas de 6kg de cobre/ha/ano. A seguir faremos uma breve descrição dos tratamentos alternativos mais comumente usados nos cultivos orgânicos:

Calda bordalesa: tem ação fungicida e bacteriostática quando aplicada preventivamente e também pode atuar como repelente de muitos insetos. É um defensivo alternativo preparado com a mistura de sulfato de cobre + cal virgem (hidratada). Sua formula clássica é 1%.

Calda Viçosa: indicada para tratamento preventivo contra doenças fúngicas e age como nutriente foliar. A calda Viçosa é uma variação da calda bordalesa, sendo na verdade uma mistura da Calda Bordalesa com micronutrientes.

Calda sulfocálcica: tem ação acaricida, inseticida e fungicida, para tratamento de fruteiras. Tratamento de inverno: para fruteiras tropicais, aplicar nos troncos e

ramos. Empregar na dosagem de 1,0 litro para 8 a 12 litros de água. Tratamento no verão: ultimamente vem sendo utilizada para tratamento fitossanitário no período vegetativo com êxito, pois tem custo baixo e alta eficiência, tornando muito econômico o seu emprego. Utilizar na dosagem de 1,0 litro de sulfocálcica para 80 a 120 litros de água. A fabricação da calda é feita a quente, requerendo recipiente de metal (latão ou inox). No caso de preparar 100 litros, utilizar enxofre ventilado 25 kg + cal virgem 12,5 kg.

Bórax: fortalece as plantas, principalmente no período do florescimento, aumentando sua resistência contra doenças. Poderá ser pulverizado no solo com 3 a 4 Kg/ha de ácido bórico todo o ano ou via foliar, na fase de pré e pós-frutificação.

Cobre (sulfato de cobre): produto de elevado efeito fúngico e bacteriostático, protegendo as plantas contra a ocorrência de diversas doenças. Pode ser aplicado na forma de calda bordalesa ou Viçosa (corrigido o pH com cal) no controle e prevenção de moléstias como: míldio, manchas foliares, requeimas, ferrugens, gomose, etc.

Óxido de cálcio: pode ser empregado na desinfecção de produtos vegetais, estufas e viveiros de mudas. Aplicado em pulverização foliar aumenta a resistência dos frutos.

Enxofre: na forma molhável para o controle de ácaros em fruticultura.

Molibdênio: no combate a saúvas, uma vez que promove a formação de proteínas nas plantas, deixando de serem atrativas às formigas.

Pasta Bordalesa: recomendada para aplicação em cortes após a poda e áreas doentes, como cancos do tronco e ramos principais das fruteiras.

Pasta de enxofre: para o pincelamento ou caiação do tronco e ramos na prevenção do ataque de brocas e cochonilhas.

Óleo de Nim: o óleo extraído da árvore de nim apresenta diversos compostos com atividade biológica, sendo o principal a azadiractina, que é tóxica a insetos, com efeito de repelência, além de inibir sua alimentação e seu crescimento.

Extrato de arruda: utilizado como defensivo alternativo no controle de insetos.

Caso as realizações das operações deste manual não surtam efeito, ou no caso de haver um imprevisto, descreveremos a seguir as principais doenças e pragas da cultura da goiaba, e maneiras de viabilizar sua produção orgânica.

10.1. Pragas da goiabeira

As pragas surgem em diferentes intensidades durante o desenvolvimento da cultura. As mais importantes e seus respectivos métodos de controle estão descritos a seguir. A presença de galinhas nos pomares de goiaba pode auxiliar no controle de pragas que derrubam frutas ou que parte do ciclo ocorre no solo (Figura 9)



Figura 9. Uma galinha e seus pintinhos auxiliando no controle de pragas em um pomar de goiabas em Itápolis/SP. Fonte: Tivelli, S.W.

10.1.1. Mosca-das-frutas

A mosca-das-frutas é considerada o principal problema da cultura da goiaba. Além dos danos internos por ela causados, inviabilizando o fruto para o consumo *in natura*, são grandes as barreiras internacionais impostas à importação de frutas atacadas. A fêmea (Figura 10) perfura a epiderme do fruto com o seu ovipositor para colocar os ovos, através da punctura pela casca, e após a eclosão, as larvas consomem a polpa dos frutos tornando-os impróprios tanto para consumo *in natura* como para industrialização.

Como controle cultural, recomenda-se o ensacamento dos frutos quando esses estiverem ainda jovens (Figura 8). Essa prática pode eliminar por completo o uso de inseticidas no controle desse inseto-praga.



Figura 10. Adultos da mosca da fruta em placa de Petri. Fonte: Galli, J.A.

10.1.2. Gorgulho

Dentre os insetos considerados pragas da goiabeira, o gorgulho merece especial atenção pois, ao atacar os frutos, torna-os imprestáveis para a comercialização *in natura*, sobretudo para a exportação. O inseto adulto é um besouro de aproximadamente 6 mm de comprimento, 4 mm de largura e coloração pardo-escura. O ataque decorre da postura das fêmeas em frutas verdes, ainda em desenvolvimento. O local de postura, visto à distância, dá a impressão de um ponto

preto que, com o desenvolvimento do fruto, torna-se uma cicatriz deprimida, escurecida no centro. Além da depreciação externa do fruto, que o desqualifica para a exportação, internamente as larvas se alimentam das sementes. Como controle cultural, o ensacamento dos frutos ainda jovens também protege para este fim (Figura 8), bem como a presença de galinhas no pomar aproveitando os frutos que caem com esse ataque (Figura 9).

10.1.3 Besouro-amarelo (*Costalimaita ferruginea*)

É uma praga que causa sérios prejuízos para a cultura, uma vez que ela se alimenta das folhas da planta. O inseto adulto é extremamente ágil, tem coloração amarelo-clara e mede aproximadamente de 5 a 6,5 mm de comprimento (Figura 11A). O besouro ataca as folhas de qualquer idade, deixando-as com um rendilhado parcial ou total bastante característico e que denuncia a sua ação (Figura 11B).

Recomenda-se evitar plantas hospedeiras nas proximidades da propriedade, principalmente o eucalipto, principal hospedeiro da praga, inclusive em quebra-ventos. As culturas do abacateiro, mangueira e cajueiro também são altamente visadas pela praga. Por outro lado, a manutenção do solo vegetado com plantas espontâneas favorece a ação de inimigos naturais.



Figura 11. Aspecto do besouro amarelo nas folhas da goiabeira (A) e o dano causado (B). Fonte: Galli, J.A.

10.1.4. Psilídeo

O sintoma característico do psilídeo da goiabeira é o enrolamento dos bordos do limbo foliar, onde se encontram colônias das formas jovens. Inicialmente, esses bordos se apresentam com coloração amarelada ou avermelhada e, posteriormente, com aspecto necrosado, podendo ocorrer queda das folhas, fazendo com que haja redução da área foliar e, conseqüentemente, comprometimento na produção (Figura 12). O sistema de podas constantes atualmente adotado por agricultores convencionais e a conseqüente irrigação, levaram a um aumento na população de psilídeos, que hoje são citados como praga-chave da cultura da goiaba.

Como controle, devem ser evitadas as podas em sistema contínuo, pois o inseto tem preferência em atacar brotações novas. Em períodos de alta incidência, após a poda de frutificação, podem ser feitas pulverizações de solução de óleo de nim a 0,5% (v/v) ou calda de pimenta.



Figura 12. Danos do psílídeo nas folhas da goiabeira. Fonte: Galli, J.A.

10.1.5. Percevejos

Os percevejos podem provocar danos significativos, uma vez que atacam desde botões florais até frutos desenvolvidos antes da maturação. Inicialmente, observam-se manchas aquosas, irregulares, com cerca de 1,0 mm de diâmetro e de coloração verde-escura, na superfície do fruto. Posteriormente, há uma reação do próprio fruto, ocorrendo a cicatrização dessas lesões. Os tecidos da porção central da lesão tornam-se necrosados e permanecem na superfície do fruto como um

ponto duro, que atinge de 2 a 5mm de diâmetro, com aspecto semelhante a “casca de ferida”, podendo ser destacados manual ou naturalmente, permanecendo a irregularidade na superfície do fruto atacado.

Normalmente, quando é realizado o controle das pragas mencionadas anteriormente, os percevejos são mantidos em baixas populações. Barreiras físicas contra o inseto, como o ensacamento de frutos, é uma eficiente tática de controle.

10.2 Doenças da goiabeira

10.2.1 Bacteriose (*Erwinia psidii*)

A bacteriose é uma das mais graves doenças em consequência dos danos que causa. Os sintomas manifestam-se nas extremidades dos ramos novos, nas folhas mais velhas, nas flores e frutinhos. Flores e frutos atacados tornam-se secos, enegrecidos, como que mumificados. A doença torna-se mais grave em condições de calor e umidade elevada.

Para controle, devem-se adotar algumas medidas culturais, como: realizar adubações orgânicas apenas para atender às necessidades mínimas da planta, para não provocar formação excessiva de órgãos tenros. Uso de quebra-ventos, uso de cultivares resistentes ou tolerantes à doença, o uso de mudas saudáveis, a eliminação de ramos infectados e poda total em condições de grave incidência, seguida de aplicação de

calda sulfocálcica. As podas devem ser realizadas no período em que as plantas não estejam molhadas, e devem-se proteger os ferimentos da poda com pasta cúprica.

10.2.2 Ferrugem (*Puccinia psidii*)

É uma das doenças fúngicas mais importantes da goiabeira. O fungo pode infectar brotos, folhas novas, botões florais, frutos novos (Figura 13A) e em desenvolvimento (Figura 13B). Inicialmente, aparecem pontuações amarelas ou alaranjadas que, com o tempo coalescem, formando sobre os tecidos infectados uma massa amarelada ou alaranjada.

Para o controle, recomendam-se plantios com maior espaçamento; poda de limpeza e aeração da planta e podas programadas, para que as brotações novas e a frutificação não sejam emitidas em período favorável para a doença; aplicação de calda bordalesa, até os frutos atingirem três cm de comprimento.



Figura 13. Sintomas de ferrugem em fruto novo (A) e em desenvolvimento (B) da goiabeira. Fonte: Galli, J.A.

10.2.3 Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz)

É uma doença que pode causar danos severos nos pomares. Temperaturas amenas, em torno de 22°C, e alta umidade relativa do ar favorecem a doença. O sintoma característico é a queima dos bordos foliares.

Como medidas de controle recomenda-se: limpar o pomar; fazer colheitas frequentes sem deixar nenhum fruto na planta; realizar adubações equilibradas, controlando as doses de nitrogênio; pulverizar com calda bordalesa quando os frutos estiverem com menos de 3,0 cm de comprimento e evitar o ensacamento de frutos durante o período favorável à doença.

10.2.4 Podridão-parda-dos-frutos (*Dothiorella dominicana*)

Essa doença se desenvolve com mais frequência em flores e frutos em desenvolvimento. Nas flores, ocorrem inicialmente lesões pardo-amarelas de tamanho variado, que progridem das pétalas em direção ao pedúnculo, provocando o secamento e queda dessas. Já nos frutos, também são observadas pequenas lesões pardo-amarelas no ápice que, mais tarde, vão se tornando escuras, enquanto os tecidos recém-colonizados pelo patógeno continuam com a coloração pardo-amarela. Com o tempo, essas lesões se coalescem e progridem rapidamente em

direção ao pedúnculo, tomando todo o fruto. Os sintomas nos frutos maduros e na fase pós-colheita são semelhantes àqueles iniciados em frutos verdes mas, nesse caso, ocorre podridão mole e fermentação na polpa, tornando-se impróprio para o consumo *in natura* e para a indústria.

Como medida de controle, recomendam-se a mesmas medidas indicadas para bacteriose, ou aplicação das caldas.

10.2.5 Podridão-de-frutos (*Phyllosticta psidicola*)

Os sintomas da doença são inicialmente caracterizados por pequenos pontos amarelados que evoluem rapidamente na superfície dos frutos, formando lesões deprimidas, escuras, circulares, podendo coalescer. Nas áreas próximas ou sob as lesões, a polpa apresenta uma podridão mole.

Como medidas de controle, recomendam-se as mesmas adotadas para o controle da ferrugem e para a bacteriose.

10.2.6 Nematoides (*Meloidogynespp.*)

Os nematoides-das-galhas encontram-se disseminados em pomares de diversos estados brasileiros, sendo considerado agente limitante à produção. Eles provocam engrossamento ou formação de galhas nas raízes das plantas afetadas, podendo destruir as camadas superficiais das raízes mais grossas. Seu ataque causa drástica redução no volume de raízes finas, responsáveis pela absorção de água e nutrientes,

acarretando o bronzeamento dos bordos das folhas e o amarelecimento da parte aérea das plantas afetadas.

Na maioria dos casos, ocorre o declínio e morte da planta, sendo responsável pela eliminação de diversos pomares. Quando os nematoides são introduzidos numa área por meio de mudas infestadas, a morte das plantas pode ocorrer em cerca de um ano depois do transplante. Entretanto, quando as plantas são infectadas depois da instalação do pomar, dependendo da densidade populacional do nematoide no solo, esse período pode se estender a 4 ou 5 anos.

Como manejo, são sugeridas boas práticas culturais, como a aquisição de mudas saudáveis em viveiristas idôneos, não plantar em áreas infestadas pelo nematoide, eliminar plantas com sintomas da doença, incluindo as raízes, fazer o manejo adequado da irrigação, da matéria orgânica e da fertilidade do solo.

11. Conclusão

O desenvolvimento de um sistema orgânico de produção de goiaba é um grande desafio, uma vez que as goiabeiras constituem uma das espécies frutíferas que mais recebem aplicações de agrotóxicos, muitos dos quais não se encontram registrados para a cultura. Com o aumento da procura por produtos orgânicos, o setor de pesquisa também está dando maior atenção e buscando solucionar problemas que temos no processo de produção.

Nada mais “local” do que a agricultura orgânica. O sistema de manejo orgânico é um processo que apresenta particularidades a cada propriedade onde é executado. As peculiaridades de solo, fauna, flora, ventos, posição em relação ao sol, recursos hídricos, além de outros, exercem influência sobre o sistema. Exige conhecimento profundo sobre a propriedade, de forma a encontrar soluções locais para cada tipo de cultivo, criação ou problema encontrado no exercício da atividade.

A retomada de formas de cultivo da terra e de algumas antigas práticas rurais, ao contrário do que possa parecer, não é um retorno ao passado, mas uma visão de futuro que visa recuperar o domínio do conhecimento e da observação sobre o processo produtivo agropecuário. É a apropriação de uma avançada tecnologia que possibilita a produção de alimentos e outros produtos vegetais e animais, estabelecendo um convívio amigável entre o homem e o meio ambiente, com a mínima intervenção possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU JUNIOR, H. de. I. **Manejo da adubação visando o equilíbrio e resistência das plantas**. Ibiúna. Material didático do Curso de Capacitação em Olericultura Orgânica. 2014. 15p. (não publicado)

ABREU JUNIOR, H. de. I. **Plantio ecológico de árvores**. Ibiúna. Material didático do Curso de Capacitação em Olericultura Orgânica. 2014. 15p. (não publicado)

BARBOSA, F.R.; LIMA, M.F. **A cultura da goiaba**. 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.180 p. (Coleção Plantar, 66).

BETTIOL NETO, J.E; KAVATI, R.; SOUZA FILHO, M. F.; SANCHES, J.; FISCHER, I.H.; ROZANE, D.E.; NATALE, W. **Goiaba (*Psidium guajava* L.)**. In: AGUIAR, A.T.E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; TUCCI, M.L.S.; CASTRO, C.E.F. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas, Instituto Agronômico, 2014. p.194-198 (Boletim IAC, no. 200 - 7ª. Ed. rev. e atual.)

BORGES, A. L.; TRINDADE, A. V.; SOUZA, L. D. S.; SILVA, M. D. **Cultivo orgânico de fruteiras tropicais: manejo do solo e da cultura**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 2003. (Circular Técnica 64).

HARADA, D.Y. Rastreabilidade e normas para a produção e cultivo orgânico da goiaba. In: NATALE, W.; ROZANE, D.E.; SOUZA, H.A. de; AMORIN, D.A. de. (Ed.) **Cultura da Goiaba - do plantio à comercialização**. Vol2. Jaboticabal: FCAV, Capes, CNPq, FAPESP, Fundunesp, SBF, 2009.p. 285-308.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal:** culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, v.42, p.1-57, 2015.

JIA, H.-J.; ARAKI, A.; OKAMOTO, G. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin coloration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). **Postharvest Biology and Technology, Amsterdam**, v.35, n.1, p. 61-68, 2005.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 495p.

MAZZOLENI, E.M.; NOGUEIRA, J.M. Agricultura orgânica: características básicas do seu agricultor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 2, p. 263-293, 2006.

ORMOND, J.G.P.; PAULA, S.R.L de; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. da. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

PENTEADO, S.R. **Agricultura orgânica**. Piracicaba: ESALQ-Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001.

PINHEIRO, S.S.C. **Qualidade de goiabas ensacadas e manejadas com diferentes produtos fitossanitários, sob manejo orgânico**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2006, 106f.

PRIMAVESI, A. **Pergunte ao solo e às raízes: uma análise do solo tropical e mais de 70 casos resolvidos pela agroecologia**. São Paulo: Nobel, 2014. 288p.

SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Editado por Danilo Eduardo Rozane, Flávio A. d'Araújo Couto, Empresa Júnior de Agronomia. Viçosa: UFV - EJA, 2003, pp.177-206.

SILVA, J.A.A. **Adubação Orgânica na cultura dos citros**. In: Seminário Internacional de Citros - Nutrição e adubação, 4, Bebedouro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, p. 211 - 236. 1996.

TIVELLI, S.W. **Tomate orgânico: técnicas de cultivo**. Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura, 2015. 68p. (Série Capacitação Técnica).

TOMITA, C.K. **Manejo de matéria orgânica no controle de *Ralstoniasolanaceraum* em tomateiro**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2001.

TOMITA, C.K. **Manejo em sistemas orgânico e convencional: epidemiologia e controle de doenças em culturas de goiaba, gipsofila e pupunha**. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2009, 182f.