



Programa de Pós-Graduação
**AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL**



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA



DTCS/CAMPUS III

MANUAL TÉCNICO

PROCESSO DE TRANSIÇÃO ORGÂNICA NO CULTIVO DA MANGUEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



**EDVANDO MANOEL DE SOUZA
ANA ROSA PEIXOTO
FÁBIO DEL MONTE COCOZZA**

JUAZEIRO-BAHIA
2022



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

EDVANDO MANOEL DE SOUZA

MANUAL TÉCNICO
PROCESSO DE TRANSIÇÃO ORGÂNICA NO CULTIVO DA MANGUEIRA NO
SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

JUAZEIRO-BAHIA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
por Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

S729m Souza, Edvando Manoel de

Processo de transição orgânica no cultivo da mangueira no Submédio do Vale do São Francisco / Edvando Manoel de Souza, Ana Rosa Peixoto, Fábio Del Monte Coccoza. Juazeiro-BA, 2022.

39 fls.: il.

1. Fungicidas orgânicos. 2. Controle de doenças. 3. Técnicas alternativas – Cultivo da mangueira. 4. Bioquímica orgânica – Manual técnico. I. Peixoto, Ana Rosa. II. Coccoza, Fábio Del Monte III. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. VI. Título.

CDD: 630.27

MANUAL TÉCNICO

PROCESSO DE TRANSIÇÃO ORGÂNICA NO CULTIVO DA MANGUEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

APRESENTAÇÃO

A elaboração do presente Manual Técnico descreve um conjunto de informações baseadas em normas e regras que regem o processo de transição do cultivo convencional para o cultivo orgânico da mangueira no Submédio do Vale do São Francisco. Devido a grande quantidade de normas e regras exigidas para o processo, esse manual visa facilitar o acesso aos procedimentos essenciais necessários à transição, em que o produtor pode consultar uma única fonte de informações técnicas. Além da legislação vigente, esse manual descreve práticas indispensáveis ao manejo orgânico, principalmente com atividades preventivas à fitossanidade. Essa produção foi realizada devido ao incentivo da disciplina “Transição Orgânica” oferecida pelo PPGADT, atendendo ao cumprimento curricular obrigatório para obtenção do título de Doutor em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial, com a participação do Orientador e Coorientador do discente autor.

Discente autor: Edvando Manoel de Souza
CPF: 400.011.564-20

Orientador docente autor: Ana Rosa Peixoto
CPF: 478.767.434-04

Coorientador docente autor: Fábio Del Monte Cocozza
CPF: 860.291.006-10

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 IMPORTÂNCIA DO MANEJO ORGÂNICO EM MANGA.....	06
2.1 Transição do sistema convencional para o orgânico em manga.....	07
2.1.1 Principais recortes da legislação orgânica.....	11
2.1.2 Plano de Manejo Orgânico – PMO.....	13
2.2 Principais atividades do manejo alternativo no cultivo da mangueira.....	14
2.2.1 Exigências climáticas.....	15
2.2.2 Preparo e manejo do solo.....	16
2.2.3 Adubação.....	17
2.2.4 Produção de mudas.....	21
2.2.5 Implantação do pomar.....	22
2.2.6 Irrigação.....	23
2.2.7 Práticas culturais e orgânicas.....	24
2.2.7.1 Consorciação de cultivos.....	25
2.2.7.2 Compostagem orgânica.....	26
2.2.7.3 Policultivos associados.....	26
2.2.8 Indução floral.....	28
2.2.9 Manejo de doenças e pragas.....	29
2.2.10 Colheita, pós-colheita e comercialização.....	31
2.3 Dificuldades no processo de transição orgânica/agroecológica.....	32
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O consumo mundial de frutos no mundo tem aumentado, mas na mesma proporção vem às exigências para a produção de alimentos saudáveis sem agredir ao meio ambiente, incentivando assim o crescimento de técnicas alternativas de produção na agricultura, sobretudo baseadas nos cultivos de base orgânica, adequando os plantios de modo a não degradar o solo, a água e o ar, respeitando aos princípios da sustentabilidade ambiental.

A produção alternativa de base orgânica no Brasil ainda é muito incipiente, mas vem aos poucos ganhando espaço e aceitação pelo produtor e mercado consumidor. Da mesma forma, também ocorre no Submédio do Vale do São Francisco - SVSF, maior polo produtor e exportador de manga e uva de mesa do país (Valexport, 2021), onde os cultivos orgânicos, especificamente de fruteiras perenes caminham a passos curtos, enfrentando sérios desafios, como a pouca inserção de novos produtores interessados, falta de apoio técnico, falta de insumos e baixa produção em escala, provocando o desestímulo dos defensores dessa metodologia de produção.

Buscando incentivar as práticas orgânicas de produção, o presente manual foi elaborado levando em consideração a legislação vigente, levantamento bibliográfico de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, além de visitas a áreas de produção de manga orgânica na região com informações coletadas de produtores orgânicos do SVSF.

A partir do levantamento bibliográfico, foram catalogadas diversas informações pertinentes à temática em questão, buscando-se avaliar as tecnologias alternativas para a produção de manga, no sentido de substituir totalmente a utilização de agroquímicos em todas as etapas de produção, seguindo metodologias do passo a passo da transição orgânica, até se atingir resultados economicamente viáveis sem a presença de resíduos químicos no produto final, visando melhor aceitação comercial, agregação de valor ao produto e disponibilização de frutos oriundos da produção sustentável.

Assim, o presente trabalho visa levar informações atualizadas ao produtor de manga, principalmente relacionadas ao processo de transição do manejo tradicional para o orgânico.

2 IMPORTÂNCIA DO MANEJO ORGÂNICO EM MANGA

A adoção do manejo orgânica é um importante passo para a prática da agroecologia. O manejo agroecológico, de um modo geral, ainda não existe um marco legal determinante como existe no cultivo orgânico, que apresenta normas específicas, e sem o cumprimento das quais não é possível receber a certificação orgânica da área cultivada. Como a agricultura orgânica se constitui numa ramificação de suporte muito importante para a prática da agroecologia, torna-se necessário uma discussão das práticas orgânicas que são agraciadas, como também as atividades complementares necessárias para o manejo agroecológico, sobretudo no cultivo de fruteiras permanentes, com ênfase na produção de manga orgânica.

De acordo com Vilela et al. (2019), a mangicultura orgânica avançou mundialmente, com 30.307 hectares, correspondeu em 2015 a 8% da área cultivada com fruteiras tropicais e subtropicais nesse sistema. No Brasil, os dados e as informações sobre as cadeias produtivas de orgânicos ainda são insipientes, ocupando pequenas áreas. São registrados apenas 282 hectares de manga, que participam do sistema orgânico, cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, nos estados da Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, Paraíba e São Paulo (VALE, 2020).

Existe uma demanda crescente no SVSF, principalmente por pequenos produtores, para produzir manga no sistema orgânico, mas encontram dificuldades por falta de apoio, insumos, tecnologias apropriadas e assistência técnica, não conseguindo obter uma produção continuada, essencial para a manutenção na comercialização e alcançar melhores preços no mercado externo, conseguindo apenas um volume de produção muito pequeno, como destaca a CI Orgânicos (2016).

Apesar das dificuldades enfrentadas e volume de produção descontinuado e baixo, mas vários pequenos produtores desta fruta continuam a aderir a esse sistema de produção, na busca de frutos saudáveis e ambientalmente corretos. Pois, os produtos orgânicos são considerados diferenciados e recebem um selo orgânico que atesta sua qualidade e indica que o produto foi cultivado e processado segundo normas nacionais e internacionais, podendo ser certificados

por empresas renomadas internacionalmente, como o Research Institute of Organic Agriculture, instituição europeia independente e sem fins lucrativos que tem por objetivo o avanço da ciência no campo da agricultura orgânica (FIBL, 2018).

O modelo de produção convencional de manga, apesar da sua importância social e econômica, mas ainda deixa a desejar quanto a parte ambiental, podendo comprometer garantias de estabilidade na disponibilidade, acessibilidade e alimentação saudável (Bommarco et al., 2018), que podem ser amenizadas com a adoção de práticas orgânicas que incidem com menor intensidade no meio ambiente (DUMONT; BARET, 2017; GLIESSMAN, 2014).

A degradação ambiental demandada pelos cultivos convencionais, quando somadas a eventos extremos climáticos, crescimento populacional, disputas políticas, desigualdade social, má governança, sistema de comércio global, especulação financeira e pobreza, tendem a ameaçar a segurança alimentar global futura (BOMMARCO et al. , 2018; STEPHENS et al., 2018).

As tecnologias orgânicas/agroecológicas, como culturas de cobertura, adubos verdes, consorciação, agrossilvicultura orgânica, integração lavoura-pecuária, gestão de pragas, doenças e invasoras, balanço nutricional, entre outras, levando-se em consideração os aspectos locais sociais, culturais e ambientais, tendem a aumentar a biodiversidade funcional dos agroecossistemas, além da conservação dos recursos existentes na fazenda, mitigando a degradação ambiental, e contribuindo para a viabilidade econômica e social dos sistemas agroprodutivos (VIRGÍNIA et al., 2018).

2.1 Transição do sistema convencional para o orgânico em manga

O processo de transição ou de implantação de um manejo orgânico não é simples, demanda de tempo, conhecimento técnico e paciência, a fim de alcançar todos os objetivos elencados em lei, obrigatório para se conseguir a certificação almejada. Pois, não se limita apenas em preconizar o uso de práticas baseadas na sustentabilidade, mas também na integração do agricultor, para que este processo realmente ocorra, fazendo-o compreender o que ela é, e quais as ferramentas e procedimentos necessários. Pois, a transição orgânica deve ser realizada de acordo com cada localidade, considerando o processo histórico, sociocultural, organização

social e territorial, e as interações e/ou relações homem/natureza, seus valores e simbologias (CAMARGO, 2007).

Para inserir o sistema orgânico, que é dependente de vários fatores de produção, deve sempre considerar o sistema como um todo, buscando-se a interação total da planta cultivada com o meio ambiente que o cerca. Para tanto, em áreas já cultivadas no sistema convencional deve-se efetuar o processo de transição, pois o solo cultivado por longo período no sistema convencional está contaminado por insumos químicos, monocultura, produção da vizinhança que contamina seu cultivo, entre outros fatores que precisam ser corrigidos de acordo com as normas vigentes, por meio de um planejamento e cadastramento da área baseado no caderno do Plano de Manejo Orgânico do MAPA, obrigatório para os processos de implantação ou de transição orgânica, cumprindo-se os devidos prazos transicionais (GUTERRES, 2006; MAPA, 2021).

No Brasil existem normas específicas para a adoção e transição do sistema convencional para o orgânico, sendo regido pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamentada pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007, que direciona às práticas orgânicas necessárias para a certificação da propriedade junto ao MAPA (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007).

Essas normas estabelecem todas as diretrizes que devem ser contempladas no Plano de Manejo Orgânico – PMO a ser realizado pelo produtor interessado, seja para o preparo da área sem cultivos ou com cultivos já estabelecidos, devendo se cumprir os prazos preconizados e a introdução de práticas iniciais necessárias para o processo de conversão. Sendo que essas legislações foram atualizadas através da Portaria n.º 52, de 15 de março de 2021, que estabelece o “Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção” (MAPA, 2021).

A portaria 52/2021 se constitui no principal instrumento legislativo atual para ser seguido pelos produtores orgânicos, ou aqueles que visam adotarem as práticas orgânicas essenciais no processo de transição.

No processo de implantação ou de transição várias práticas agroecológicas podem ser inseridas no manejo orgânico, mesmo que não sejam necessárias para registro no MAPA. Pois, todo cultivo agroecológico é orgânico, mas

nem todo orgânico é agroecológico. Dessa forma, após a certificação do cultivo, no caso da manga orgânica, demais outras práticas sociais, culturais e ambientais são necessárias para que ocorra também a transição agroecológica.

Os sistemas agrícolas convencionais estão no centro das discussões e decisões, e representam a unidade adequada para melhor compreender os mecanismos que favorecem ou dificultam a transição agroecológica. Essa transição pode ser prejudicada pela relutância dos agricultores em adotar novos métodos, mas as principais ameaças são a incerteza econômica e as restrições que os agricultores enfrentam para a necessidade de um retorno lucrativo sobre seu trabalho (PANNELL et al., 2014; KNOWLER; BRADSHAW, 2007).

Assim, o principal objetivo da transição é a inserção de práticas orgânicas que ao longo do tempo possa restaurar a qualidade do solo e garantir uma renda suficiente para o agricultor em função do seu potencial inicial e das restrições agrônômicas e financeiras (DURAND et al., 2017). A transição deve ser avaliada constantemente para discernir quais as principais potencialidades e fragilidades desse sistema, identificando no que se está contribuindo para o desenvolvimento local (SANTOS, 2019).

No processo de transição orgânica podem ser identificados três níveis ou passos, em que inicialmente se faz a redução do uso de insumos externos, caros, escassos e impactantes ambientalmente, maximizando a eficiência das práticas convencionais; em seguida, ocorreria a substituição de insumos químico-sintéticos por insumos orgânicos e práticas alternativas; e, por fim, seriam redesenhados os sistemas produtivos para que passem a funcionar com base em um novo conjunto de processos ecológicos, propiciando o expressivo aumento da biodiversidade (GLIESSMAN, 2005).

Para Mattos (2006), esses três passos seriam a transição interna, pois, externamente se acrescentam condições mais amplas a serem trabalhadas, por meio da sociedade e do Estado, as quais incluem:

“A expansão da consciência pública, a organização dos mercados e infraestruturas, as mudanças institucionais na pesquisa, ensino e extensão, a formulação de políticas públicas com enfoque agroecológico e as inovações referentes à legislação ambiental” (MATTOS, 2006, p.29).

O enfoque externo é de grande valia para a participação da sociedade civil organizada, pois teria um papel estratégico nessa transição, através das mais variadas formas de ação política para que as referidas mudanças ocorram, podendo ser mobilizados todos os segmentos envolvidos, tais como agricultores, consumidores e técnicos, de modo a constituir uma correlação de forças favoráveis, no contexto do acirrado embate político que a questão envolve.

De acordo com Siqueira (2011) não há receitas, nem pacotes, nem hierarquia de ações a serem desenvolvidas, pois os procedimentos irão depender de análise dos pontos fracos e fortes da propriedade, como também definir aptidões, experiência do agricultor, mão de obra e mercado, e principalmente o estrato socioeconômico do agricultor e do padrão tecnológico inicial da unidade produtiva. Tais fatores condicionarão o tipo de conversão a ser realizada e a estratégia de transição para a agricultura orgânica.

De um modo geral, a transição dos sistemas tradicionais para os modelos orgânicos deve se atentar para as práticas de manejo que contribuem positivamente para uma produção sustentável, que influem diretamente na conservação e regeneração dos recursos naturais, como às relacionadas ao solo – controle da erosão, fertilidade e saúde das plantas; a água – captação/coleta, conservação *in situ*, manejo e irrigação; ao germoplasma – espécies nativas de plantas e animais, espécies locais e adaptadas; a fauna e flora benéficas – inimigos naturais, polinizadores e vegetação de múltiplo uso.

Como também no manejo dos recursos produtivos para a diversificação realizar práticas de rotações e sequências produtivas; policultivos, agroflorestas orgânicas, sistema vegetal-animal, cultivo em multilinhas e zoneamento de bacias hidrográficas. Além da reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica, como: adubo verde, resíduos das colheitas, fixação de nitrogênio, biomassa animal, reutilização de nutrientes e recursos internos e externos da propriedade; e, regulação biótica: controle biológico natural e artificial com práticas alternativas (CASTRO et al., 2019).

2.1.1 Principais recortes da legislação orgânica

O agropecuarista que visa implantar uma produção orgânica em sua propriedade, ou fazer a transição do seu manejo convencional para o manejo orgânico, deve antes de tudo se atualizar com as legislações vigentes que regem essa modalidade de produção alternativa, muito importante para a preservação ambiental.

As principais legislações que se destacam e devem ser consultadas minuciosamente:

- **Lei nº 10.831**, de 23 de dezembro de 2003, que estabelece normas relativas ao sistema orgânico de produção. A qual define o sistema como:

Art. 1º. Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo à sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

A Lei 10.831/2003 dá todo o alicerce necessário indispensável para o registro da propriedade de 'Produtor Orgânico'. Além da base inicial da lei, o produtor deve se fixar profundamente nos capítulos que se referem a sua atividade (BRASIL, 2003).

- **Decreto nº 6.323**, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.

O presente decreto esclarece vários pontos importantes normatizados pela Lei 10.831/2003, imprimindo a retirada de dúvidas no processo de implantação ou transição orgânica de produção (BRASIL, 2007).

- **Portaria nº 52**, de 15 de março de 2021, estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos sistemas orgânicos de produção.

A presente portaria é o que se tem de mais moderno quanto às normas orgânicas de produção no Brasil, vindo a esclarecer dúvidas quanto às inovações ocorridas nas últimas décadas. A qual está dividida em seis títulos, cada título distribuído em capítulos, conforme as temáticas inerentes às divisões do manejo orgânico de produção, a saber:

- ✓ **TÍTULO I: Requisitos gerais dos sistemas orgânicos de produção**
 - Capítulo I: Das disposições preliminares
 - Capítulo II: Da caracterização da unidade de produção orgânica
 - Capítulo III: Da documentação e do registro
 - Capítulo IV: Do plano de manejo orgânico
 - Capítulo V: Do período de conversão
 - Capítulo VI: Da conversão parcial e da produção paralela
- ✓ **TÍTULO II: Certificação e atestação de insumos**
- ✓ **TÍTULO III: Dos sistemas orgânicos de produção animal**
 - Capítulo I: Requisitos gerais
 - Capítulo II: Dos sistemas produtivos e das práticas de manejo orgânico
 - Capítulo III: Dos sistemas produtivos e das práticas de manejo orgânico das abelhas
- ✓ **TÍTULO IV: Dos sistemas orgânicos de produção vegetal**
 - Capítulo I: Dos objetivos
 - Capítulo II: Dos sistemas produtivos e das práticas de manejo orgânico
- ✓ **TÍTULO V: Da produção de cogumelos comestíveis em sistemas orgânicos de produção**
 - Capítulo I: Da produção
 - Capítulo II: Do processamento e armazenagem

- ✓ TÍTULO VI: Critérios para alteração de normas e listas de substâncias e práticas autorizadas para uso na produção orgânica
 - Capítulo I: Das alterações das práticas e listas de substâncias autorizadas para uso na produção orgânica

- ✓ ANEXO: I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII

Quanto aos títulos e capítulos que regulamentam a produção orgânica, de uma maneira geral devem ser amplamente consultados, mas para a produção e/ou transição de cultivos perenes, especificamente manga, o produtor deve ficar atento a todos os enunciados dos títulos que direcionam suas observações para a produção vegetal (I, II, IV e VI), além dos oito anexos, que relacionam os procedimentos e substâncias permitidas no manejo orgânico da produção (MAPA, 2021).

2.1.2 Plano de Manejo Orgânico – PMO

Após o estudo minucioso de toda a legislação vigente, o passo seguinte é a elaboração do Plano de Manejo Orgânico – PMO. Esse planejamento é obrigatório, consistindo no preenchimento do ‘Caderno de Manejo Orgânico’, (Figura 1), instituído em Lei pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, essencial para a futura certificação orgânica da produção.

O caderno possui uma sistemática de fácil preenchimento, mas o produtor pode recorrer a organismos públicos ou privados que podem auxiliar no seu devido preenchimento, sendo todas as informações prestadas de grande valia para se programar as devidas mudanças e adequações no campo produtivo, com relação às legislações orgânicas.

Pois, no seu preenchimento torna-se necessário informar, além das informações pessoais e da propriedade, descreve todas as atividades e suas ações relacionadas até a

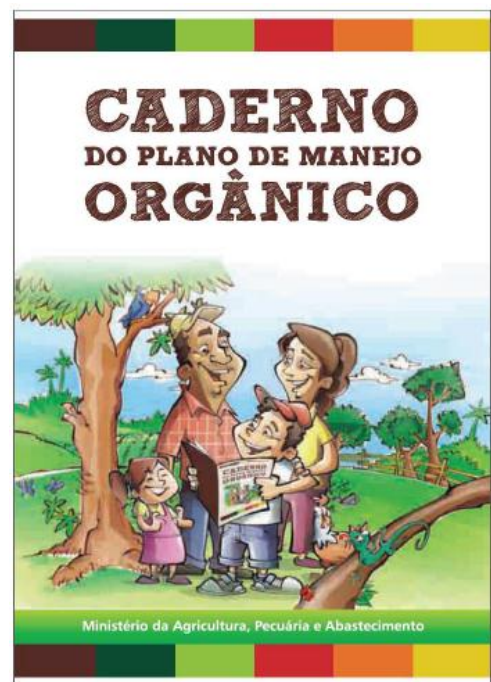


Figura 1. Caderno do PMO

obtenção do produto final. Sendo de grande importância para as auditorias das certificadoras, que emitirão o Certificado de Produtor Orgânico, caso se cumpra as atividades inerentes à legislação orgânica, que devem conter no caderno do PMO, ou seja, as auditorias fiscalizam o que está escrito no plano, se estão contempladas com as atividades no campo, e se estas estão condizentes com a legislação vigente.

Estando tudo adequadamente, caso já tenha cumprido o prazo mínimo de transição, no caso de cultivos perenes, como o da mangueira, a partir de 18 meses, conforme a Portaria 52/2021 (MAPA, 2021), pode o proprietário adquirir o Certificado de Produtor Orgânico.

2.2 Principais atividades do manejo alternativo no cultivo da mangueira

As tecnologias modernas empregadas no manejo de produção de manga, como a irrigação de precisão, indução floral e manejo integrado de pragas, entre outras, permitiu uma exportação superior a 245 mil toneladas em 2021, trazendo divisas superiores a U\$ 223 milhões de dólares, responsável por mais de 90 mil empregos diretos na região (VALEXPORT, 2021).

Mas, apesar da importância dessas inovações tecnológicas, os consumidores externos passam a exigir cada vez mais frutos padrão de qualidade total, certificados e garantidos por certificadoras internacionais, produzidos com ética, responsabilidade social e ambiental. Assim, abre-se espaço para a produção orgânica da fruta (CORREIA et al., 2016).

Para atender as demandas ambientais e ao consumidor, as práticas conservadoras, como o monocultivo, utilização de agroquímicos na fertilidade e manejo de pragas, doenças e invasoras, entre outras, tendem a ser substituídas pelo manejo orgânico e/ou agroecológico, para facilitar o aceite da manga exportada, principalmente no mercado europeu, que clama por alimentos seguros.

No cultivo da mangueira, de maneira convencional, várias práticas não são aceitas no sistema orgânico de produção, apesar de que algumas delas não interferem no processo de certificação. O espaçamento adensado, nutrição química artificial, manejo de resíduos vegetais, indução floral química, controle de pragas, doenças e plantas invasoras através de agrotóxicos, entre outras formas de manejo, que são essenciais no cultivo conservador, mas necessitam de tecnologias

alternativas sem o uso de agroquímicos para se adequar ao manejo orgânico, associando ainda, atividades voltadas a conservação da biota do solo e do meio ambiente, agregando nutrientes essenciais às plantas e interação biológica no pomar, como o policultivo, consorciação vegetal, adubação verde e cobertura morta, entre outras.

Várias alternativas orgânicas na produção de manga já foram testadas com êxito, atingindo produtividades satisfatórias e cumprindo a normatização do MAPA-BR, necessária para a obtenção da certificação orgânica, podendo ser incorporadas atividades agroecológicas, essenciais para uma produção sustentável e se buscando alternativas orgânicas para uma produção em escala.

2.2.1 Exigências climáticas

Ao planejar a implantação de qualquer tipo de manejo produtivo na agricultura é muito importante ser observado às condições climáticas regionais, principalmente quando se deseja efetuar práticas orgânicas de produção, pois a deficiência hídrica regional, como ocorre no SVSF, dificulta a formação de matéria orgânica em quantidade suficiente para o manejo alternativo.

A mangueira é bastante tolerante a diversidade climática, suportando temperaturas entre 15 e 30 °C, e de 24 a 26 °C é a faixa ideal, mas, quanto à precipitação é mais exigente, necessita cerca de 800 mm anuais, bem distribuídos, para não necessitar da irrigação. Diante da necessidade hídrica, o cultivo de manga no semiárido necessita de irrigação, pois a média pluviométrica regional é de 450 mm anuais. Fator bastante limitante à transição orgânica, que necessita bastante de compostos orgânicos e/ou adubação verde, onde exige uma maior quantidade de água, sendo inviabilizado devido ao alto custo desse insumo na região.

Vale salientar que o aumento da umidade relativa do ar e altos índices pluviométricos, favorecem a incidência de doenças fúngicas, interferindo na polinização e frutificação. Ventos fortes são prejudiciais, necessitando de tutores em mudas, provocam quebra de ramos, danificam panículas florais, ranhuras em frutos, desidrata flores e folhas, e provoca baixa eficiência nas pulverizações, podendo ser amenizado com a introdução de quebra ventos, necessários no manejo orgânico. A altitude também pode interferir no crescimento, desenvolvimento e florescimento,

quando superiores a 600 m são desfavoráveis para o cultivo comercial (FONSECA; CASTRO NETO, 2020a).

Fonseca e Castro Neto (2020a), também relata a importância da luminosidade, pois influencia diretamente na realização da fotossíntese, que é o processo biológico essencial para a nutrição vegetal, que além do florescimento, melhora a coloração dos frutos da mangueira.

Para o cultivo orgânico é muito importante às condições climáticas favoráveis, assim, as plantas se desenvolvem de maneira mais resistente, melhorando a produção e influenciando diretamente no manejo de pragas e doenças de maneira satisfatória, reduzindo aplicações de produtos orgânicos no combate a fitossanidade.

2.2.2 Preparo e manejo do solo

Na instalação do pomar de mangueira a topografia do terreno é de fundamental importância, pois quando muito acidentada apresenta difícil acesso, influenciando diretamente nas práticas agrônômicas e no escoamento da produção (EMBRAPA, 2010).

Para Borges et al. (2003), o manejo do solo é uma das práticas mais importantes no sistema orgânico de cultivo, evitando-se o revolvimento e devendo ser mantido coberto com matéria orgânica, oriunda de adubos verdes e/ou compostos, por influenciar na agregação, redução da erosão e da salinização, retenção e eficiência de água, teores e ciclagem de nutrientes, repõe nitrogênio, aumenta o estoque de carbono armazenado no sistema, reduz presença de patógenos, aumenta a biomassa microbiana, entre outros.

O solo deve ter profundidade superior a 2 m, bem drenado e sem problemas de salinidade, que não sejam sujeitos a encharcamentos. Solos muito arenosos ou muito argilosos devem ser evitados e com declividade superior a 3% necessita de plantios em curvas de nível, com terraços ou cordões vegetativos para reduzir os efeitos da erosão (EMBRAPA, 2010).

Antes da implantação do pomar há a necessidade de se avaliar as propriedades do solo através de análise química, para corrigir as deficiências

minerais, se for o caso. Sendo essencial conservar ao máximo a biomassa vegetal sobre a superfície do terreno (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

No cultivo orgânico, podendo ser antes do plantio da cultura, implantar uma cobertura verde rica em Nitrogênio – N, para incorporar ao solo, melhorando assim suas características físicas, químicas e biológicas. Em seguida, para repor outras necessidades químicas do solo, faz-se uso da rochagem, prática de fertilização que se baseia na adição de pó de determinados tipos de rocha, respeitando-se os limites máximos de metais pesados constantes na Portaria 52/2021 (MAPA, 2021).

Incorporado ao pó de rocha se recomenda utilizar micorrizas e outros microrganismos para acelerar sua decomposição, além de fosfatos naturais e calcários, ricos em fontes de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), que tende a aumentar o pH do solo, a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases (V), além de reduzir a saturação por alumínio (Al). Como também, pode ser adicionado o gesso mineral, como fonte de Ca e enxofre (S). Sendo a quantidade dessa mistura definida de acordo com a análise química do solo (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

Quando as quantidades de calcários e gesso incorporados junto à rochagem, caso não sejam suficientes para corrigir a acidez do solo, se recorre ao complemento através da calagem, ou aplicação de calcário, suprindo Ca e Mg ao solo, elevando a saturação por bases, neutralizando o Al e/ou Manganês (Mn) trocáveis. Pois, além de equilibrar a relação K:Ca:Mg, contribui para o aumento da disponibilidade de N, fósforo (P), K, S e Molibdênio (Mo), essencial para a atividade microbiana do solo (BORGES et al., 2020).

2.2.3 Adubação

O suprimento mineral no cultivo convencional da mangueira é de grande importância, essencial para o incremento da produtividade. Assim, se faz constantemente análises de solo, foliar e de frutos para conhecer as quantidades extraídas até a produção. Com esses dados em mãos se avalia a reposição adequada para não haver insuficiência nutricional na safra seguinte. As tecnologias modernas de reposição geralmente são feitas por meio da água de irrigação,

denominada de fertirrigação, reduzindo-se assim custos no manejo da adubação (EMBRAPA, 2010).

De acordo com Borges et al. (2003), a mangueira possui grande exigência nutricional para a manutenção vegetativa e produção de frutos, sendo o (N) e o (K) os mais importantes. As necessidades nutricionais da mangueira são supridas pelo ar e água (Carbono, Hidrogênio e Oxigênio - CHO), e o solo, que fornece os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), Mn, Mo, níquel (Ni) e zinco (Zn), sendo complementadas ainda, por diferentes fontes de nutrientes, no manejo orgânico não se pode utilizar fontes químicas solúveis artificiais. A prioridade é a reciclagem da matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo, nutrição das plantas, manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes (MAPA, 2021).

Além disso, deve-se priorizar a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde, tanto humana quanto animal (BORGES et al., 2020). Pois todos os fertilizantes, corretivos e inoculantes só serão permitidos para o cultivo orgânico caso estejam autorizados pela Portaria 52/2021 (MAPA, 2021).

O suprimento de nutrientes no manejo orgânico tem origem nas fontes de matéria orgânica ou fontes minerais naturais e nas misturas de duas ou mais fontes, como os organominerais ou biofertilizantes. Além disso, existem no mercado produtos orgânicos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas (BORGES et al., 2020).

A adubação verde se constitui entre um dos principais tipos de suprimento nutricional orgânico mais utilizado no cultivo da mangueira, pois quando planejado um espaçamento adequado, torna-se manejo de fácil utilização.

De acordo com Borges et al. (2020), a utilização de adubos verdes consiste em associar espécies de cobertura com o cultivo da mangueira, sendo o seu uso em consórcio, uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada uma das espécies, podendo ser utilizadas leguminosas e gramíneas.

As leguminosas desempenham papel importante por se associarem simbioticamente com bactérias capazes de transformar o Nitrogênio molécula – (N_2 atmosférico) em amônia – (NH_3), no processo de fixação biológica de N. Algumas

apresentam ainda raízes profundas que permitem melhor ciclagem de nutrientes para as camadas superficiais do solo, movimentando elementos importantes como K, Ca, Mg e P.

Já as gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, contribuem para aumento da agregação do solo. Além disso, o solo pode ficar totalmente coberto com o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) roçado (Figura 2).



Figura 2. Solo coberto com braquiária em sistema orgânico de produção.

As plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para abafar a vegetação natural e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em tratos culturais, fácil manejo; resistência às pragas; disponibilidade de sementes no mercado; e grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas, que devem ser plantadas nas ruas da mangueira, cobrindo a superfície e, no estágio de florescimento ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas), cortada (ceifada) e mantida na superfície, visando à proteção do solo e a melhoria dos seus atributos físicos, químicos e biológicos, contribuindo para o aumento da biodiversidade da fauna do solo, como a gliricídia (*Gliricidia sepium*), colocada em cobertura, ao redor da planta (Figura 3).



Figura 3. Adubação verde com gliricídia em sistema orgânico de produção.

Devido a fitomassa produzida pelas leguminosas se decompor rapidamente, assim, pode ser utilizadas gramíneas, como o sorgo ou o milho, nas ruas, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo.

Várias espécies são recomendadas para adubação verde: Amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), Braquiária (*Urochloa decumbens*), Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), Crotalária júncea (*Crotalaria juncea*), Crotalária

(*Crotalaria spectabilis*), Cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* e *Vigna sinensis*), Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), Gliricídia (*Gliricidia sepium*) e Guandu (*Cajanus cajan*) (BORGES et al., 2020).

Além da adubação verde, o composto orgânico é bastante utilizado no sistema orgânico (Figura 4), obtido pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada. É uma maneira para utilizarem-se os resíduos de poda da mangueira e de outros cultivos, evitando a queima desses materiais ou a dispersão de patógenos.



Figura 4. Compostagem orgânica em sistema orgânico de produção.

Os ingredientes utilizados para o preparo dos compostos podem ser divididos em dois grupos: materiais ricos em carbono (relação C:N alta), como capins, galhos e folhas secas; e materiais ricos em nitrogênio (relação C:N baixa) como folhas e resíduos de plantas leguminosas verdes e esterco, principalmente verdes.

A compostagem laminar, também é bastante utilizada visando ao menor custo, podendo ser uma alternativa viável (Figura 5). Essa prática é desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento, utilizando resíduos de culturas existentes na propriedade. É formada



Figura 5. Compostagem laminar em mangueira em sistema orgânico de produção.

por lâminas ou camadas de materiais ricos em nitrogênio (N), iniciando-se com o material rico em N (gliricídia ou esterco) e, a última camada, o material rico em Carbono (capim). Apresenta como vantagens:

- Manter o solo protegido dos raios solares e do impacto das gotas de chuva.
- Promover redução das perdas de água por evaporação, aumentando as reservas de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas no período seco.

- Melhorar os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, proporcionando melhores condições para absorção e armazenamento de água e nutrientes.
- Proporcionar maior controle da vegetação natural, com redução dos custos para realização das capinas manuais.
- Aumentar o teor de matéria orgânica do solo, deixando a terra mais fértil.
- Promover maior crescimento das raízes, que irão absorver mais água e nutrientes.

No manejo orgânico, os biofertilizantes são muito importantes. São adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, podendo conter todos os macro e micronutrientes necessários à nutrição vegetal. Sugere-se o preparo do biofertilizante denominado 'Vairo', produzido a partir da fermentação de esterco bovino fresco, na ausência de oxigênio (processo anaeróbico). Para seu preparo necessita-se de uma 'bombona' ou recipiente com capacidade de 200 L, 80 L de esterco fresco e 80 L de água, deixando 30 a 40 dias fermentando para sua finalização.

Para enriquecer o biofertilizante, podem-se adicionar folhas picadas, farinha de ossos, cinzas, pó de rocha, fosfato de rocha, de preferência semanalmente. É recomendável fazer uma análise química para conhecer as concentrações de nutrientes contidos no biofertilizante pronto. As diluições do produto em água podem variar de 0,5% a 30%, dependendo da disponibilidade de nutrientes.

Ao final do processo de fermentação, os biofertilizantes devem ser coados e os resíduos sólidos podem ser postos para secar e ser aplicados no solo como adubo (BORGES et al., 2020).

2.2.4 Produção de mudas

O uso de mudas de qualidade gera plantas com melhores condições de enfrentar as adversidades climáticas e, principalmente, com características e qualidades de fruto de ampla aceitação pelo mercado consumidor.

A produção de mudas enxertadas em sistema orgânico, em razão do impedimento de uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, é um grande desafio à substituição dos tratos culturais durante a formação da muda, em especial a nutrição e o controle de pragas e doenças. Geralmente, o porta-enxerto mais utilizado é da

variedade Espada, enquanto que a escolha do enxerto quem determina é o mercado (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

2.2.5 Implantação do pomar

Na implantação de um pomar, deve ser feito um planejamento agrônômico de acordo com as condições climáticas do local. Os fatores climáticos são importantes e, dependendo da intensidade de ocorrência de cada um, poderá ser limitante e dificultar o manejo da mangueira e, para superar essas adversidades, haverá o aumento do custo de produção da cultura.

A escolha do espaçamento adequado, principalmente na produção orgânica da manga é muito importante para facilitar o manejo, se recomenda 8 m x 8 m, numa densidade de 156 plantas por hectare, podendo ser usado 8 m x 5 m, com 250 plantas por hectare. Esse espaçamento favorece a consorciação de cultivos temporários nos primeiros anos de implantação, ou ainda com plantios para incorporação de matéria orgânica no solo (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

Os espaçamentos atualmente recomendados no SVSF, bastante adensados não são recomendados no manejo orgânico de manga, pois não permite o consórcio com cultivos temporários, essenciais no processo de recomposição nutricional do cultivo, além de promover microclimas no pomar, aumentando a concentração de umidade nas plantas, o que favorece a incidência de doenças fúngicas.

Quanto aos berços (covas) de plantios seguem o modelo do modo tradicional, com dimensões de 60 cm x 60 cm x 60 cm, utilizando-se um cavador ou trado mecânico acoplado a um trator, sendo separados os primeiros 30 cm de solo cavado, de um lado, e os outros 30 cm da camada mais profunda, de outro lado, fazendo-se a inversão do solo no enchimento do berço juntamente com a fertilização orgânica recomendada, como o esterco bovino curtido e o fosfato natural, marcando-se o centro com um piquete para identificação e localização futura (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

Ainda segundo Fonseca e Castro Neto (2020b), o plantio deve coincidir com o período das águas, mas no caso de cultivo irrigado pode-se plantar em

qualquer época do ano, com pelo menos após duas semanas posteriores à fertilização do berço.

No local do piquete de identificação faz-se o plantio da muda com o torrão, retirando o plástico da sacola que envolve e fazer uma bacia no entorno da muda plantada para facilitar a irrigação, mantendo-se uma cobertura morta dentro da bacia para proteger o solo da insolação excessiva, evitar perdas de umidade e exercer o controle da vegetação natural. Irrigar o berço com 20 litros de água para amenizar o estresse causado durante o plantio.

No caso de conversão orgânica em plantios convencionais adensados recomenda-se eliminar algumas plantas entre as fileiras para aumentar a luminosidade e aeração no pomar, que tende a facilitar a adoção de práticas alternativas nesse modelo de produção.

2.2.6 Irrigação

A produção de manga nas regiões que não possuem suprimento de água suficiente para o ciclo da cultura, se faz necessário o emprego da irrigação, como é o caso do SVSF, que utiliza esse insumo do rio São Francisco. A irrigação, apesar de ser de alto custo, mas é capaz de aumentar a produtividade, principalmente quando sua aplicação é adequada, na quantidade certa e no momento exato, não havendo desperdício, especialmente na agricultura orgânica, que retém a umidade do solo por maior tempo, e conseqüentemente o cultivo exige menor disponibilidade de água. O que geralmente não ocorre na agricultura convencional, onde os solos são pobres em matéria orgânica (PINTO et al., 2020).

Devido à eficiência e melhor aproveitamento da água, os sistemas de irrigação localizada, como gotejamento e microaspersão são os mais recomendados na produção orgânica de manga, mas devem ser monitorados constantemente devido a entupimentos, pois a mangueira exige umidade adequada em todas as suas fases, seja vegetativa, floração e produção. O período mais crítico de demanda hídrica é de quatro a seis semanas após o estabelecimento dos frutos (EMBRAPA, 2010).

A irrigação adequada permite que as plantas realizem seus processos fotossintéticos a contento e assim estejam mais resistentes aos ataques de

fitopatógenos, minimizando as práticas necessárias desse controle. Como também, o excesso da irrigação, além de lixiviar os nutrientes do solo, favorece o desenvolvimento de determinadas pragas e doenças, e aumenta o custo de produção.

2.2.7 Práticas culturais orgânicas

O manejo orgânico da mangueira é bastante dependente das práticas culturais, pois são essenciais para a manutenção das boas condições de crescimento das plantas do pomar e, quando aplicadas com eficiência e no momento certo, tem-se o final desejado, que é a produção de frutos de qualidade sem resíduos químicos.

Deve-se evitar que a região sob a copa da mangueira permaneça com vegetação natural para não haver competição por água e nutrientes, além de permitir abrigar pragas e doenças que podem causar problemas para a planta. A vegetação espontânea deve ser roçada para posterior incorporação ao solo, e fora da área da copa recomenda-se o uso de plantas de cobertura do solo, além do uso de cobertura morta ou *mulches* com a finalidade de manter as condições hídricas do solo favoráveis à planta (FONSECA; CASTRO NETO, 2020c).

As podas são muito importantes na formação do pomar, favorecem o vigor, o crescimento, o florescimento e a produção. Também contribuem para a manutenção do porte, o bom estado sanitário da planta e a produção de frutos de melhor qualidade, tendo-se o cuidado da desinfestação das ferramentas com dióxido de cloro após cada planta podada, e para evitar a disseminação de patógenos, os locais podados devem ser tratados com pasta bordalesa. Os restos vegetais devem ser removidos de debaixo das copas para evitar problemas fitossanitários, devendo ser triturados para a produção de composto orgânico (NASCIMENTO et al., 2020).

Cada tipo de poda tem sua finalidade para o desenvolvimento da planta. A poda de formação forma a arquitetura produtiva da planta; a poda de limpeza retira pedúnculos de frutos colhidos, ramos mal formados, secos e com pragas e doenças; a poda de levantamento de copa, que elimina ramos vegetativos próximos do solo, facilitando o manejo da planta; as podas laterais para melhorar a distribuição da luminosidade e manejo de máquinas no pomar; a poda de topo, para

manter a planta numa altura estável e facilitar a colheita; a poda de abertura central da copa, para melhorar a incidência da luminosidade e aeração no interior da copa, reduzindo a presença de fungos fitopatogênicos; e a poda de frutificação, realizada para correção de um fluxo vegetativo não desejado, ou ramos imaturos na época de indução floral das plantas (EMBRAPA, 2010).

A não utilização dos materiais podados como cobertura laminar dentro das bacias de irrigação é uma prática importante quanto ao manejo preventivo de controle de fungos fitopatogênicos. Esse material, principalmente oriundo das podas de limpeza, logo após a colheita, geralmente apresentam infecções resistentes de fungos, principalmente de *Lasiodiplodia theobromae*, causador da morte descendente e podridões pós-colheita em manga, quando em presença de umidade tendem a esporular satisfatoriamente, dando continuidade infectando o pomar. Da mesma forma, os demais fungos causadores de podridões em manga são saprofíticos, ou seja, sobrevivem em restos de cultura, desde que encontrem temperatura e umidade relativa satisfatória.

Os materiais provenientes de podas, principalmente quando possivelmente infectados devem ser triturados ou colocados nas entrelinhas de plantas, fora do alcance do microgotejador e/ou microaspersor, pois esses patógenos são altamente dependentes de umidade, sem a qual vai haver o dessecamento do material podado devido às temperaturas elevadas e conseqüentemente a morte dos fungos. Para acelerar a decomposição, recomenda-se passar uma grade tratorizada sobre o material para triturar, com fins de aumentar a superfície de contato e desidratar o mais rápido possível.

2.2.7.1 Consorciação de culturas

A prática de consorciar cultivos em plantios tradicionais não é comum, principalmente devido ao adensamento de plantas utilizado atualmente. Sendo que no manejo orgânico de produção é uma prática necessária. Recomenda-se consorciar o pomar de manga com culturas temporárias, de porte médio a baixo (feijões, amendoim, arroz de sequeiro, soja, milho), ou mesmo com outras fruteiras arbustivas ou não (mamão, maracujá e abacaxi), pois além de criar um microclima favorável para o crescimento das mangueiras, principalmente nas áreas secas e

quentes, contribui para o aumento da biodiversidade no pomar (FONSECA; CASTRO NETO, 2020b).

No consórcio de cultivos perenes, como é o caso da mangueira, se recomenda como adubo verde, o plantio de leguminosas (Figura 6) e gramíneas com várias espécies, que ajuda no controle de plantas invasoras, melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo, além de contribuir significativamente no controle de pragas e doenças, devido ao aumento dos inimigos naturais na área.



Figura 6. Consórcio de leguminosa com manga (EMBRAPA, 2010).

2.2.7.2 Compostagem orgânica

A reposição de nutrientes do solo na condução de plantios de mangueira pode ser realizada por compostos orgânicos obtidos pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada, com ingredientes do próprio cultivo, oriundos das podas, capins, leguminosas verdes, esterco, entre outros resíduos, aplicados na região do coroamento sob a copa da planta. A reposição nutricional pode ser também através de biofertilizantes, adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, podendo conter todos os macro e micronutrientes necessários à nutrição vegetal (BORGES et al., 2020).

O composto orgânico se refere ao uso de vários tipos de resíduos, como esterco curtido, vermicomposto de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta. Todos esses materiais são ricos em organismos úteis, macro e micronutrientes, antibióticos naturais e substâncias de crescimento, que possui a finalidade de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, e permite bom desenvolvimento da cultura e conferindo-lhes resistência (MEDEIROS et al., 2009).

2.2.7.3 Policultivos associados

Além das práticas orgânicas associadas às culturas cultivadas com a finalidade de melhorar a biodiversidade e reduzir a entrada de insumos externos, outras atividades de manejo vegetal podem ser adotadas, que apresentam resultados biológicos muito importantes no cultivo da mangueira e contribuem significativamente no manejo agroecológico desta fruteira. Dentre as quais se destacam:

- **Faixa de vegetação marginal**

Faixa estabelecida entre o limite do campo cultivado e a área plantada com as culturas agrícolas, geralmente formam áreas de transição (ecótonos) com grande diversidade de espécies e são usadas preferencialmente por insetos predadores, podendo ser compostas por espécies nativas de ocorrência natural ou implantadas. A faixa de vegetação marginal pode ser composta de árvores, arbustos, plantas herbáceas com flores, incluindo as ornamentais, capim, entre outras (RIES; FAGAN, 2003).

- **Corredores de vegetação (ou corredor biológico)**

São faixas de vegetação que circundam a propriedade, permitindo isolamento das áreas de cultivo convencional das circunvizinhas. Podem também ser utilizadas para divisão dos talhões de cultivo e apresentam múltiplas finalidades e funcionam como barreiras fitossanitárias, dificultando a livre circulação de pragas e doenças entre propriedades vizinhas e entre os talhões de cultivo, além de favorecerem a criação de microclimas mais apropriados para o cultivo e a formação de áreas de refúgio.

Essas faixas funcionam como “avenidas” que facilitam o movimento de artrópodes benéficos, entre os quais parasitoides e predadores das pragas. Além disso, proporcionam o aumento da interface entre área com vegetação nativa (como as florestais, fragmentos florestais e matas ciliares), que serve de reservatório de inimigos naturais das pragas de culturas agrícolas (VENZON et al., 2019).

- **Bordas de cultivos**

Faixas de bordaduras com espécies cultivadas, geralmente são do tipo “corredor” (lineares) ou “ilha”, que margeiam as fileiras mais externas da área com a cultura agrícola e também servem como barreiras e quebra-vento. Geralmente, o controle biológico natural é mais intenso nas linhas de plantio vizinhas à vegetação nativa ou cercas vivas, ocorrendo o contrário nas linhas centrais. Este tipo de vegetação adjacente às margens da área de cultivo é comumente usado como cercas-vivas e quebra-ventos, sendo constituídos de uma única ou poucas espécies (SUJII et al., 2010).

2.2.8 Indução floral

A prática da indução floral é uma das mais importantes nas regiões de cultivos de manga convencional, como é o caso do SVSF, pois a qual permite uma produção voltada para o período das melhores janelas de exportação, se obtendo mais facilidade de comercialização e melhores preços (EMBRAPA, 2010).

Para o processo de indução floral de acordo com as tecnologias modernas desenvolvidas pela Embrapa há a necessidade do uso de agroquímicos específicos, respeitando-se uma metodologia adequada para que os resultados sejam satisfatórios.

Para a indução no sistema orgânico de produção, além do manejo da irrigação, para auxiliar no estresse hídrico da planta, podem-se utilizar o sulfato de potássio e o ‘sulpomag’, permitidos para o sistema orgânico, aplicados a 2% (20 g/L) de concentração para aumentar o teor de carboidratos e impedir que a planta vegete. No momento do déficit hídrico podem ser utilizadas pulverizações foliares de biofertilizantes, como a urina de vaca fermentada, aplicada sobre a copa, na concentração de 7% (70 mL/L), em quatro aplicações, uma a cada semana para quebrar a dormência das gemas e promover o florescimento (FONSECA; CASTRO NETO, 2020c).

Essa prática bastante comum no manejo convencional corresponde ao principal entrave na produção em escala no sistema orgânico de produção de manga, pois induzir organicamente ainda não se possui uma tecnologia bem

acertada, principalmente devido a falta de urina de vaca fermentada na região, principal insumo necessário.

2.2.9 Manejo de doenças e pragas

Para o controle de fito-moléstias em sistema orgânico de produção é necessário o uso de métodos preventivos adequados à cultura e ao ambiente produtivo. Nesse sentido, é importante adotar rotineiramente os princípios do manejo integrado, como a prevenção, monitoramento e intervenção, tendo-se sempre em mente que os métodos diretos de controle devem ser usados apenas em situações emergenciais. De maneira geral, todos os princípios do manejo integrado de pragas e doenças podem ser aplicados em sistema orgânico de produção; entretanto, várias substâncias usadas para o controle de determinadas doenças podem não ser permitidas.

A utilização de material propagativo sadio para instalação de novos plantios e escolha do local adequado se constituem como medidas preventivas importantes de controle de doenças da mangueira. Além do uso de porta enxertos e variedades resistentes, condução adequada das plantas, manutenção da biodiversidade e identificação imediata da moléstia (BORGES et. al., 2003).

As doenças fúngicas antracnose, mancha de oídio, podridão peduncular, mancha de alternaria, entre outras, são muito importantes por interferirem na produtividade da mangueira. Geralmente são inibidas com maior ventilação e insolação, reduzindo a umidade relativa no interior da copa, mas podem ser controladas organicamente com aplicações de calda bordalesa e caldas à base de enxofre, respectivamente. Enquanto que a malformação-floral e vegetativa (embonecamento) e a morte-descendente, podridão-seca ou seca dos ramos podem afetar tanto o desenvolvimento como a produtividade da mangueira, sendo minimizados os danos dessas doenças com a retirada e queima fora da área de cultivo das partes vegetais infectadas, desinfectando as ferramentas com dióxido de cloro, e os ferimentos, protegidos com pasta bordalesa (CASTRO et al., 2019).

Vários trabalhos científicos realizados sob a orientação da Professora Doutora em Fitopatologia, Ana Rosa Peixoto, têm buscado alternativas de controle fúngico dos principais patógenos causadores de podridões em manga na pós-

colheita. Em testes *in vitro* substâncias como óleos essenciais de Melaleuca (*Melaleuca altemifolia*) e Palmarosa (*Cymbopogon martinii*), extrato de Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) e *Bacillus subtilis* e *B. amyloliquefacies*, demonstraram eficiência positiva na inibição ao desenvolvimento dos patógenos (*Colletotrichum gloeosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Neofusicoccum parvum* e *Alternaria alternata* em placas de petri), sendo que em testes preventivos com pulverizações em campo de produção não apresentaram reduções significativas no controle das podridões, mas apresentaram indícios de redução na quantidade de lesões observadas em relação à testemunha, indicando que novos testes devem ser realizados com concentrações e intervalos de aplicação diferentes.

Nascimento et al. (2020), destacam que o controle de pragas em sistemas orgânicos torna-se um desafio quando esses atingem níveis populacionais em que medidas de controle precisam ser implementadas para que não causem danos econômicos ao produtor. O monitoramento é fundamental para identificar sua presença no início, o que facilita a adoção de medidas de controle.

O uso de extratos de plantas em pulverização, bem como de plantas armadilha ou repelentes são práticas adequadas ao sistema orgânico de produção. Quanto maior a biodiversidade na área de produção do pomar, menor será a pressão dos insetos-praga nessa cultura. Assim, o consórcio com outras culturas de ciclo curto promove uma maior diversidade biológica por meio da interação inseto-planta, podendo ser ainda uma rica fonte de recursos naturais, haja vista que as plantas introduzidas ao sistema podem produzir compostos secundários que favorecem a sustentabilidade do agroecossistema (MATOS; SANTOS FILHO, 2020).

Dentre as pragas da mangueira, a mosca-das-frutas é o principal problema, principalmente no SVSF. O controle cultural, que consiste em recolher os frutos maduros embaixo das árvores e enterrar a uma profundidade de 30 cm a 40 cm, preventivamente, apresenta eficiência de até 70%. O adulto pode ser controlado com iscas à base de espinosade, uma molécula orgânica registrada no Mapa para agricultura orgânica. O controle biológico também é bastante utilizado no manejo orgânico, com o uso de predadores, patógenos, nematoides, bactérias e parasitoides, além da TIE – Técnica do Inseto Estéril, tecnologia essa disponível no SVSF (NASCIMENTO et al., 2020).

Várias pragas de menor importância no cultivo da mangueira podem causar danos na produção, a depender do grau de infestação e do estágio da cultura, como as formigas cortadeiras, o besouro-amarelo, o tripes, ácaros, entre outras, que atacam folhas, ramos e frutos da mangueira. Podem ser controladas com pulverização de caldas orgânicas específicas e produtos à base do neem indiano, entre outras formulações (MATOS; SANTOS FILHO, 2020).

Matos e Santos Filho (2020) relatam ainda, que, com base em testes realizados visando ao controle de insetos-praga e doenças fúngicas e bacterianas no manejo orgânico de produção de fruteiras em clima tropical, o uso em pulverização da calda saponificada, à base de óleo vegetal, álcool e soda cáustica, tem apresentado resultados satisfatórios. Da mesma forma, a calda de sabão em combinação com a calda sulfocálcica, dipel, boveril, metarril e produtos à base de neem indiano, apresentam boa eficiência de controle.

2.2.10 Colheita, pós-colheita e comercialização

No cultivo orgânico, nas regiões de clima quente e seco, como é o caso do SVSF, o florescimento e a colheita ocorrem sempre em períodos distintos, pois para a formação das gemas florais, por necessitar de temperaturas mais baixas, que geralmente ocorrem de junho a agosto, condiciona a colheita para cinco a seis meses depois, a depender da variedade (SASAKI et al., 2020).

Na pós-colheita, os mesmos cuidados da colheita são mantidos, evitando-se machucar os frutos, e como a manga é climatérica, ou seja, completa sua maturação depois de colhida, a colheita é realizada com antecedência de três a doze dias para completar a maturação, a depender da destinação do mercado. Quando submetida a temperaturas por volta de 10 °C, aumenta-se consideravelmente o período de maturação, sendo esse o procedimento de exportação, em que as frutas após a lavagem, seleção, classificação, aplicação de ceras (à base de carnaúba), embalagem, etiquetamento e paletização, são armazenadas em câmaras frias e exportadas em contêineres refrigerados (EMBRAPA, 2010).

Na exportação de manga, a depender do país importador é necessário tratamento fitossanitário, como o hidrotérmico, para eliminar ovos e larvas de moscas-das-frutas (NASCIMENTO et al., 2020).

De acordo com Flori e Resende (2020), o Brasil, México, Índia e Paquistão são os maiores exportadores mundiais de manga, sendo Tommy Atkins, Haden, Keitt e Kent, as variedades mais comercializadas nos maiores mercados consumidores do mundo (Estados Unidos e Europa). No Brasil, a Tommy Atkins responde pela maior área de cultivo, e tem despontado com grande afinco a variedade Palmer, principalmente no SVSF. Atualmente essa região, além do mercado interno, exporta manga para o MERCOSUL, Estados Unidos, Canadá, Mercado Europeu, Japão, África do Sul e Coréia do Sul (VALEXPORT, 2021).

2.3 Dificuldades no processo de transição orgânica/agroecológica

A produção orgânica na agricultura, apesar do apelo mundial para o consumo de alimentos seguros, mas ainda se encontra vários entraves que dificulta a sua adoção. Falta apoio de órgãos governamentais, como as secretarias de agricultura dos municípios, pouca disponibilização de pesquisas e de equipes multidisciplinares, além de assistência técnica agroecológica com dedicação exclusiva e políticas públicas de incentivo dessa atividade.

Os produtores que continuam exercendo cultivos orgânicos ou agroecológicos necessitam de apoio, principalmente por cursos de reciclagem no processo produtivo, certificação e mercado; metodologias agroecológicas de base familiar; incentivos de vizinhos produtores que motivem a transição, entre outras ações que podem ser incentivadas em prol do manejo orgânico de produção, como: formação profissional focada na agroecologia; ampliação da assistência técnica nessas áreas de conhecimento; fazer e/ou ampliar as parcerias para a realização de projetos; introduzir e/ou ampliar a experimentação e capacitação dos agricultores familiares; envolver o poder público e os conselhos municipais de desenvolvimento rural sustentável; disponibilizar o crédito direto para a agroecologia; buscar agregar valor ao produto final; e, tentar vincular a agroecologia ao agroturismo.

Essas medidas são fundamentais para o incremento produtivo orgânico, aumentando a sua participação em relação ao mercado de produtos da agricultura

convencional (SIQUEIRA, 2011). Pois, a produção em pequena escala, pequeno volume e irregularidade na oferta, como ainda ocorre atualmente, dificultam o estabelecimento de parcerias de negócios mais duradouros e mais rentáveis para os produtores. Além de quê, devido ao uso de menos insumos não atrai o interesse da iniciativa privada na pesquisa científica, sendo necessário um maior envolvimento do poder público para financiar pesquisas de desenvolvimento e validação de tecnologias de produção orgânica, o que dificilmente acontece, principalmente para pequenos produtores (TIECHER, 2016).

Tiecher (2016) ainda ressalta que, a maior demanda de mão de obra, os custos de certificação e o difícil processo para se obter um selo de procedência de produto orgânico, desestimula o agricultor que esteja interessado em aderir ao sistema.

No tocante à transição orgânica/agroecológica no cultivo da mangueira, principalmente nas áreas voltadas à exportação, como é o caso do SVSF, as dificuldades estão vinculadas, principalmente, quanto a reposição nutricional, devido ao suprimento de macro e micronutrientes elevados em pomares que chegam a produzir 50 t/ha/ano, a depender da variedade, uma vez que insumos orgânicos são escassos nessa magnitude; como também, na indução floral, indispensável para produzir frutos durante todo o ano, e essencial para alcançar melhores preços em determinadas janelas de exportação, que ainda não possui uma tecnologia orgânica com a mesma eficiência do manejo convencional, para substituir os agroquímicos utilizados; e, por fim, o manejo de pragas, doenças e invasoras, que na produção de manga na região é realizada em monocultivos e com variedades exóticas, adaptadas a região, mas produzem de maneira estressadas, favorecendo o ataque de fito-moléstias, sendo necessário o emprego de agrotóxicos, e nessas condições, sem adoção de práticas que favorecem a biodiversidade, dificulta o controle biológico natural.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção orgânica de alimentos requer uma dedicação extraordinária, pois o produtor interessado deve estar bastante consciente que existe uma legislação garantindo todos os procedimentos necessários para o processo de transição e/ou adoção do manejo orgânico de produção, e assim quando se cumprir todas as etapas preconizadas em lei, após a aprovação da auditoria de empresa credenciada pelo MAPA, se consegue o certificado de produtor orgânico, podendo utilizar o selo orgânico nos produtos oriundos de sua propriedade.

No caso da manga, após o produtor cumprir as etapas da transição, se obtém a 'manga orgânica', que significa que o produto é originário de um sistema de produção que busca a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos mediante o uso de técnicas e práticas que não coloquem em risco a saúde de consumidores, de trabalhadores e do meio ambiente, respeitando as leis ambientais, à ética nas relações de trabalhos, bem como às diversas restrições ao uso de substâncias químicas, fertilizantes minerais solúveis, antibióticos, conservantes, e organismos geneticamente modificados, além de outras “estratégias” utilizadas pela agricultura orgânica.

A aposição do selo orgânico no produto final é muito importante porque é a garantia de um produto saudável, sendo valorizado pelos consumidores, que se preocupam a cada dia pelos princípios produtivos adotados pelas modalidades alternativas de produção, como a agricultura orgânica.

Vale salientar que, a princípio da transição, as dificuldades são bastante comuns, necessitando da persistência e treinamento por parte do agricultor, mas aos poucos, adotando o manejo orgânico recomendado, os resultados positivos irão ocorrer de maneira satisfatória, podendo assim colocar seu produto no mercado atendendo aos preceitos da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BOMMARCO, R.; VICO, G.; HALLIN, S. Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. **Global Food Security**, 17. 2018. pp. 57-63.

BORGES, A.L.; SALVIANO, A.M.; GIONGO, V.; SILVA, D.J. **Preparo e manejo do solo no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção, 49).

BORGES, A.L.; TRINDADE, A.V.; SOUZA, L.S.; SILVA, M.N.B. **Preparo e manejo de solo**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo Orgânico de Fruteiras Tropicais - Manejo do Solo e da Cultura. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2003. (Circular Técnica 64).

BRASIL. **Decreto de regulamentação da produção orgânica**. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm. Acesso em: dez./2020.

BRASIL. **Lei federal da produção e comercialização dos orgânicos**. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: dez./2020.

CAMARGO, P. **Fundamentos da transição agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato**. São Paulo, Agrária, Nº 7, 2007.

CASTRO, A.P.C.; TAVARES, P.F.S.; ARAÚJO, C.P.; PAZ, C.D. GAVA, C.A.T. Avaliação de campo semicomercial de formulações de levedura para controle da cárie pós-colheita de manga causada por fungos botriosferiaceos na produção orgânica. Periódico Capes. **International Journal of Fruit Science**. Volume 20, Edição 2. 2019.

CORREIA, R.C.; ARAUJO, J.L.P.; SILVA, P.C.G. **Socioeconomia**. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema%2Fproducao%2F6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistema%2Fproducao%2F7743&p_r_p_-996514994_topicId=8289. Acesso em: dez./2020.

DUMONT, A.M.; BARET, P.V. Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems. **J. Rural. Stud.**, 56, 2017. pp. 53-64.

DURAND, M.H.; DÉSILLES, A.; SAINT-PIERRE, P.; ANGEON, V.; OZIER-LAFONTAINE, H. **Transição agroecológica: um modelo de viabilidade para avaliar a restauração do solo**. Natural Resource Modeling - Wiley Online Library. Modelagem de Recursos Naturais. Volume 30, Edição 3. 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez86.periodicos.capes.gov.br/10.1111/nrm.12134>. Acesso em: jan./2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo Orgânico de Fruteiras Tropicais - Manejo do Solo e da Cultura**. Embrapa Semiárido. Sistema de Produção, 2 - 2ª edição. 2010. Versão Eletrônica. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/884451/1/CultivodaMangueira.pdf>. Acesso em: jan./2021.

FLORI, J.E.; RESENDE, G.M.; BORGES, A.L. **Aspectos socioeconômicos da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção 49. Cruz das Almas – BA, 2020.

FIBL. **Research Institute of Organic Agriculture**. Disponível em: <https://www.fibl.org/en/homepage.html>. Acesso em: dez./2020.

FONSECA, N.; CASTRO NETO, M.T. **Exigências climáticas no cultivo da mangueira**. **Implantação do pomar**. **Práticas culturais**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

GLIESSMAN, S. **Agroecologia: A ecologia de sistemas alimentares sustentáveis**, 3ª edição, CRC Press, Boca Raton, Estados Unidos, 2014. 405 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology and Agroecosystems**. The Earthscan Reader in Sustainable Agriculture. Earthscan, London, 2005. pp. 104-114.

GUTERRES, I. **Agroecologia militante: contribuições de Enio Guterres**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

KNOWLER, D.; BRADSHAW, B. Farmers adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. **Food Policy**, 32(1), 2007. pp.25-48.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 52, de 15 de março de 2021**. MAPA/Brasília-DF, 2021.

MATTOS, L. **Marco referencial em Agroecologia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

MATOS, A.P.; SANTOS FILHO, H.P. **Manejo de doenças no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina - BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

MEDEIROS, M.A.; SUJII, E.R.; RASI, G.C.; LIZ, R.S.; MORAIS, H.C. Padrão de oviposição e tabela de vida da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae). **Rev. Bras. Entomol.** v.53, p.452-456, 2009.

NASCIMENTO, A.S.; FONSECA, N.; CRUZ, M.A.; ASSIS, D.P.; FLORI, J.E. **Manejo de pragas no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

PANNELL, D.; LLEWELLYN, R.; CORBEELS, M. The farm-level economics of conservation agriculture for resource-poor farmers. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 187, 2014. pp.52-64.

PINTO, J.M.; COELHO, E.F.; SIMÕES, W.L. **Irrigação no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

RIES, L.; FAGAN, W. F. Habitat edges as a potential ecological trap for an insect predator. **Ecol. Entomol.**, v.28, p.567-572, 2003.

SANTOS, J.C.N. **Sustentabilidade de agroecossistemas em áreas de transição agroecológica do projeto de assentamento São Francisco, em Canutama, Amazonas**. Manaus-AM. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2019. (Dissertação de mestrado).

SASAKI, F.F.C.; FONSECA, N.; PEREIRA, M.E.C. **Manejo na colheita e pós-colheita em manga**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção 49. Cruz das Almas – BA, 2020.

SIQUEIRA, H.M. **Transição agroecológica e sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do território do Caparaó-ES: o caso da cafeicultura**. Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ. 2011. (Tese de Doutorado).

STEPHENS, E.C.; JONES, A.D.; PARSONS, D. Agricultural systems research and global food security in the 21st century: An overview and roadmap for future opportunities. **Agric. Syst.**, 163, 2018. pp.1-6.

SUJII, E.R.; VENZON, M.; MEDEIROS, M.A.; PIRES, C.S.S.; TOGNI, P.H.B. **Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica**. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Ed.). Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica. Viçosa: EPAMIG, p.143-168. 2010.

TIECHER, M.A. **Análise comparativa de dois sistemas de produção de laranja no noroeste do Rio Grande do Sul**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI. 2016. 52p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

VALE, A. Pesquisadores desenvolvem primeiro sistema orgânico de manga do país. **Revista da Fruta**. Disponível em: <https://www.revistadafruta.com.br/artigostecnicos/pesquisadores-desenvolvem-primeiro-sistema-organico-de-manga-do-pais>, 365196. jhtml. Acesso em: jan./ 2021.

VALEEXPORT – Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco. **Relatório anual de exportação**. Petrolina-PE, 2021. 35p.

VENZON, M.; TOGNI, P.H.B.; CHIGUACHI, J.A.M.; PANTOJA, G.M.; BRITO, E.A.S.; SUJII, E.R. Agrobiodiversidade como estratégia de manejo de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.40, n.305, 2019. pp.21-29.

VILELA, G.F.; MANGABEIRA, J.A.C.; MAGALHÃES, L.A.; TÔSTO, S.G. **Agricultura orgânica no Brasil**: um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. 20p.

VIRGINIA, A.; ZAMORA, M.; BARBERA, A.; CASTRO-FRANCO, M.; DOMENECH, M.; GERÓNIMO, E.; COSTA, J. Agricultura industrial e sistemas de transição agroecológica: Uma análise comparativa dos resultados de produtividade, matéria orgânica e glifosato no solo. **Agricultural Systems**, Volume 167, 2018, pp. 103-112. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez86.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308521X17310454?via%3Dihub>. Acesso em: jan./ 2021.