



MANUAL TÉCNICO

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DA BANANA 'MAÇÃ' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



**NATHÁLIA MARIA LARANJEIRA BARBOSA
CRISTIANE DOMINGOS DA PAZ
GERTRUDES MACÁRIO DE OLIVEIRA**

**JUAZEIRO-BAHIA
2024**



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

NATHÁLIA MARIA LARANJEIRA BARBOSA

MANUAL TÉCNICO
TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DA BANANA 'MAÇÃ' NO SUBMÉDIO DO VALE
DO SÃO FRANCISCO

JUAZEIRO-BAHIA

2024

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

B238b Barbosa, Nathália Maria Laranjeira

Transição agroecológica do sistema de cultivo da banana 'Maçã' no Submédio do Vale do São Francisco / Nathália Maria Laranjeira Barbosa; Cristiane Domingos da Paz, Gertrudes Macário de Oliveira. Juazeiro-BA, 2024.

47 fls.: il.

Manual técnico – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT, Campus III. 2024.

1. Agroecossistemas. 2. Sistemas de produção - Base agroecológica. 3. Produção orgânica 4. Técnicas alternativas – cultivo da bananeira. 5. Custos de produção. I. Paz, Cristiane Domingos da. II. Oliveira, Gertrudes Macário de. III. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. IV. Título.

CDD: 577.1

MANUAL TÉCNICO

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DO SISTEMA DE CULTIVO DA BANANA MAÇÃ NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

APRESENTAÇÃO

Esta publicação está desenhada para agricultores, produtores de banana sob sistema de cultivo “convencional” irrigado no bioma Caatinga, interessados em começar a transição agroecológica da sua propriedade, assim como para extensionistas que queiram ampliar seus conhecimentos sobre a pauta. Seu objetivo é contribuir para o conhecimento prático de uma das transições de sustentabilidade da agricultura de base agroecológica, a “orgânica”, na cultura da bananeira, cultivar Maçã. Estruturado em formato de manual técnico, anota os princípios da transição agroecológica, aponta a legislação de referência para o processo de certificação da agricultura orgânica e todas as atividades relacionadas com a implantação e cultivo do bananal, desde a escolha de mudas e seu enviveiramento até a comercialização, apresentando ainda todos os custos inerentes.

Este documento se baseia no desenvolvimento e aplicação para transição de base agroecológica, com opção pelo agroecossistema orgânico, especialmente experimentado no polo Juazeiro (BA) - Petrolina (PE), com banana ‘Maçã’.

Discente autor: Nathália Maria Laranjeira Barbosa

Orientador docente autor: Cristiane Domingos da Paz

Coorientador docente autor: Gertrudes Macário de Oliveira

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	O PRODUTOR E A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA	6
3	LEGISLAÇÃO	8
4	TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA - PRODUÇÃO ORGÂNICA	9
	4.1 Exigências climáticas	10
	4.2 A bananeira	11
	4.3 Mudas e enviveiramento	14
	4.4 Densidade de plantio	16
	4.5 Solo, nutrição e adubação	17
	4.6 Implantação do bananal	19
	4.6.1 Preparo de solo	19
	4.6.2 Plantio	20
	4.6.3 Rotação de culturas, adubação verde e consórcios	20
	4.7 Tratos culturais	23
	4.7.1 Irrigação	23
	4.7.2 Manejo de ervas espontâneas	25
	4.7.3 Desfolha	26
	4.7.4 Desbaste ou desbrota	27
	4.7.5 Eliminação do pseudocaule	27
	4.8 Manejo integrado de pragas	28
	4.8.1 Mal-do-panamá, murcha de Fusarium ou Foc	29
	4.8.2 Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma-da-bananeira	30
	4.8.4 Tripes da erupção dos frutos	34
	4.9 Colheita, pós-colheita e comercialização	35
5	COEFICIENTES TÉCNICOS	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A sociedade atual tem se deparado com problemas ambientais que compreendem as mudanças climáticas, a perda da diversidade biológica, o esgotamento dos recursos naturais e a poluição excessiva. As atividades socioeconômicas dos seres humanos, seus padrões de produção e consumo há bastante tempo têm se revelado insustentáveis e têm efeitos negativos para o bem-estar de outras espécies e das futuras gerações de vida na Terra.

No mundo todo, parte da população consciente do impacto ambiental que setores como minas, energia, construção, transporte e, entre outros, agropecuária causam no decorrer das suas atividades, estão cobrando uma mudança de atitude dos seus atores, com ações nos processos produtivos que minimizem os danos observados. Alguns setores começaram a investir e expor sua estratégia, como por exemplo, o setor de energia, dedicando à construção de parques eólicos, hoje questionáveis, ou incentivos ao uso de energia solar; a indústria automobilística investindo em carros elétricos e a agropecuária, disponibilizando os sistemas de produção de base agroecológica aos agropecuaristas. Desta forma, a transição de sustentabilidades, como chama Kohler *et al.* (2019), deve abordar tipos de sistemas socioculturais e sociotécnicos, isto é, uma trajetória que deve ser percorrida por toda a sociedade, organizações, instituições, governos e, entre outros, políticos, em âmbito mundial, como projeto de vida para buscar a sustentabilidade do planeta.

Existem vários sistemas agroalimentares baseados na intensificação ecológica e que têm potencial para uma transição sustentável, muito embora faltem respostas para o agricultor interessado em cultivar sob sistemas de base agroecológica, sobre como produzir determinadas lavouras, considerando suas particularidades, insumos disponíveis, rendimento, valor a ser investido, entre outros, e manter sua propriedade e a atividade de sua família.

A proposta para a transição agroecológica (TA) na cultura da bananeira 'Maçã', considera o arranjo local, a bananicultura irrigada, o que possibilita o primeiro passo em busca de converter o sistema de cultivo em uma atividade alinhada com a tendência mundial em, neste primeiro momento, transição de sustentabilidades, contribuindo em acelerar a dinâmica da transição no âmbito do território estudado e, por que não propor, expandir para outros. Mostra a

oportunidade de, ao se implantar uma pequena área com este cultivo, minimizar o impacto sobre a saúde ambiental, fornecer alimentos saudáveis aos consumidores e proporcionar sustentabilidade econômica à família, levando à equidade social.

2 O PRODUTOR E A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

As agriculturas de base agroecológicas são caracterizadas por sua essência em associar o saber, a ciência e várias técnicas de produção de vegetais para alimentação e outros usos. Certamente para iniciar a TA são necessárias mudanças tanto da mentalidade do produtor e sua equipe de apoio nos trabalhos diários, como adaptar sua propriedade para iniciar o processo propriamente dito.

Geralmente os agricultores em transição preocupam-se em substituir o insumo sintético por produtos orgânicos permitidos e tende a desconsiderar práticas de manejo baseadas em estratégias preventivas. Desta forma, sugere-se que antes de começar a TA, os novos participantes devam seguir um roteiro no sentido de obter informação técnica qualificada, conhecer campos de produção e identificar características, vantagens e aspectos relacionados ao mercado de produtos orgânicos. De maneira geral, recomenda-se ao agricultor iniciante:

- ✓ Compreender os fundamentos dos sistemas de produção de base agroecológica, bem como a legislação vigente, o que favorece seu melhor desempenho pois, conhecendo as normas, saberá o que é permitido e o que é proibido de se usar;
- ✓ Contar com suporte técnico capaz de dar apoio prático na solução de possíveis problemas, como a assistência técnica e extensão rural local, além de complementar seus conhecimentos com bons materiais para leitura;
- ✓ Estar disposto a manter informações detalhadas sobre produção, processamento e comercialização da propriedade, ou seja, registro das atividades desenvolvidas, entradas e saídas de mercadorias, lista de pagamentos e recebimentos num intervalo de tempo. Geralmente o registro é apresentado anualmente, durante a renovação do processo de certificação, ou a qualquer momento de fiscalização das atividades pelo órgão competente. Uma vez entendidos os requisitos de manutenção de registros e estabelecido o procedimento de listá-los, a documentação se torna rotineira;
- ✓ Planejar a transição de forma objetiva e abrangente, certificando-se se vai, a princípio, iniciar a TA em toda a propriedade ou apenas em parte dela, devendo

programar a aquisição de ferramentas, equipamentos de capina mecânica, pulverizador, equipamentos adicionais de manuseio dedicados aos produtos orgânicos e equipamentos de processamento, quando necessários. Vale ressaltar a atenção à disponibilidade orçamentária, estando ciente que no início da transição, algumas lavouras podem apresentar rendimentos reduzidos, muito embora com valor agregado para a sua comercialização;

- ✓ Conhecer a topografia, as características e limitações dos solos da sua propriedade, seu tipo, histórico de uso e fertilidade, tanto através de análise química e física, como também da bioanálise de solo, para assim melhor adequá-los à transição e certificação;
- ✓ Considerar investir em espécies vegetais com demanda para comercializar no mercado pleiteado, que seja de fácil adaptação ao sistema de produção agroecológica e que se adeque à realidade do solo e clima;
- ✓ Conhecer as pragas mais comuns da lavoura, seus respectivos ciclos de vida e medidas adequadas de controle;
- ✓ Estar seguro sobre o melhor meio para regularizar a sua produção orgânica, considerando o mercado ao qual se destina, isto é, sem selo, comercializado apenas em feiras, entregas a domicílio e/ou vendas diretas aos programas do governo, ou com selo, obtido após processo de auditoria por entidade certificadora, e
- ✓ Construir o plano de manejo orgânico (PMO), documento elaborado e assinado pelo produtor e seu engenheiro agrônomo, necessário para obter a certificação das culturas a serem implantadas. O PMO consta de informações detalhadas sobre a produção, processamento, armazenamento, transporte, comercialização e registros das atividades a serem desenvolvidas no período de 1 ano. Ressalta-se aqui que, além do MAPA disponibilizar o caderno do PMO em seu site, https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-publicacoes-organicos/caderno_do_plano_de_manejo_organico.pdf/view ou ainda pelo aplicativo, a certificadora por auditoria pode disponibilizar uma formatação própria do caderno do plano de manejo.

A oportunidade de mercado para novos produtores orgânicos é imensa. O sucesso está em identificar brechas regionais de demanda em culturas específicas,

conhecer os canais de distribuição dos produtos, compreender o manejo orgânico além de ofertar um produto de alta qualidade aos consumidores.

3 LEGISLAÇÃO

Para iniciar a transição agroecológica tomando por base o sistema orgânico de produção aqui proposto, o produtor precisa estar atualizado sobre as leis e normas que estão atualmente em vigor no país e que têm como objetivo normatizar sobre o que é produção orgânica, o que pode ou não ser utilizado na produção do alimento orgânico, como este produto deve ser apresentado à população, os aspectos socioambientais e econômicos a serem respeitados, o processo de certificação, fiscalização e penalidades, em caso de divergência de conduta. Não há necessidade de decorar as normas, mas de saber sobre o que tratam para facilitar a consulta.

A Lei nº10.831, de 23 de dezembro de 2003, também conhecida como “Lei dos Orgânicos”, define o sistema orgânico de produção, sua forma de produzir a partir da otimização de meios e produtos naturais, bem como os aspectos socioeconômicos disponíveis, minimizando o uso de recursos não renováveis e com respeito à integridade cultural das comunidades rurais. Seu objetivo é garantir a segurança, a diversidade cultural e a sustentabilidade ecológica e econômica na produção, manejo, transporte e oferta de produtos saudáveis e isentos de contaminantes. A lei estabelece ainda que, entre a produção e comercialização do produto orgânico, não é permitido o uso de organismos geneticamente modificados (OGM), tampouco radiações ionizantes (Brasil, 2003).

Na sequência está o Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, no qual estão estabelecidas as orientações para aplicação prática da “Lei dos Orgânicos”. Esse decreto é essencial para garantir a implementação correta da lei e proteger os direitos e interesses das partes envolvidas, esclarece sobre o processo para legitimar que o produto a ser colhido pelo produtor é reconhecido como aquele produzido de acordo com o estabelecido pela lei, garantindo a sua qualidade de sustentabilidade ao consumidor final. Desta forma, esse decreto trata das disposições e procedimentos, das relações de trabalho, da produção e seus regulamentos técnicos, da comercialização no mercado interno, exportação e importação, das informações da qualidade, dos insumos, dos mecanismos de

controle, das responsabilidades das partes, da certificação, fiscalização e inspeção da produção, das medidas de fiscalização, proibições e, entre outros, penalidades administrativas, infrações e penalidades aplicáveis (BRASIL, 2007).

O regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nestes modelos estão previstos na Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. A mesma aborda os requisitos gerais dos sistemas orgânicos de produção, certificação e atestação de insumos, sistemas orgânicos de produção animal, sistemas orgânicos de produção vegetal, produção de cogumelos comestíveis em sistemas orgânicos de produção, critérios para alteração de normas, listas de substâncias e práticas autorizadas para uso na produção orgânica (MAPA, 2021).

Vale ressaltar que essa legislação abrange o setor agropecuário, área vegetal e animal, devendo o produtor atentar para as particularidades da sua área de interesse.

4 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA - PRODUÇÃO ORGÂNICA

Como exposto no capítulo anterior, no Brasil, o sistema de produção orgânico é um exemplo de implementação formalizada de transição agroecológica, na qual leva-se em consideração, além da normatização das regras, as abordagens agrícolas baseadas em práticas agroecológicas.

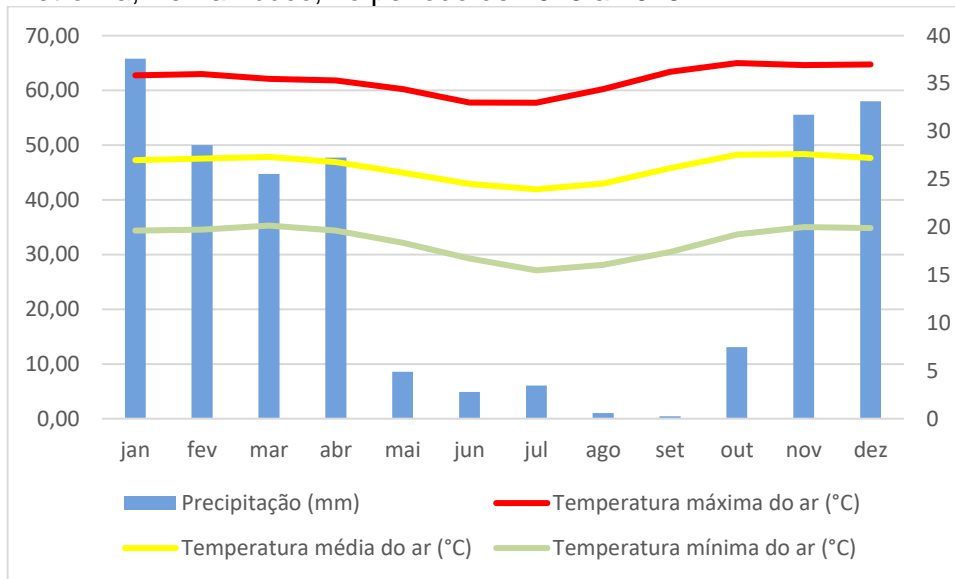
A banana Maçã é um fruto de sabor suave, característico e perfumado, que, devido à sua adstringência, deve ser consumido quando totalmente maduro, época na qual sua casca apresenta-se bem fininha. Devido à sua susceptibilidade ao fungo de solo denominado murcha de Fusarium (*Fusarium oxysporum* (Schlecht) f.sp. *cubense* (E.F. Smith) Snyd. & Hans.), sua produção é comprometida, causando danos econômicos ao bananicultor, o que não a torna atraente para o plantio pela maioria dos produtores. Desta forma, observa-se pouca oferta de frutos no mercado, logo, sua demanda é favorável à comercialização, o que acarreta um valor do quilo comercializado maior e mais estável ao longo do ano que o de outros cultivares de banana. A escolha desse cultivar é creditada ao fato de que sob o sistema de produção agroecológica, no qual não há utilização de adubos sintéticos, e práticas de manejo adequadas, a bananeira Maçã teria mais possibilidade de sobreviver em solos cujo fungo está presente, como veremos no decorrer desse capítulo.

4.1 Exigências climáticas

Diversos autores citam a região tropical da Ásia como o centro de origem da bananeira, situada entre as latitudes 30° norte e 30° sul, muito embora recomendem que as melhores condições para seu desenvolvimento e produção ocorram entre 15° de latitude norte e sul (Soto Ballesteros; Sancho, 1992; Dantas; Soares Filho, 2000). Segundo estes autores a planta desenvolve-se bem em regiões tropicais, com temperatura média anual variando entre 28°C a 34°C, requer entre 100 a 180 mm mensais de chuvas bem distribuídas e, para sua produção comercial, o solo deve apresentar boas condições de aeração e drenagem, bem como fertilidade química.

Na Figura 1, podem ser observados os dados da estação meteorológica Labmet, da Univasf, com a média das temperaturas altas, médias e baixas, no período de 2013 a 2023, bem como a precipitação em Petrolina (PE), na região do Submédio do Vale do São Francisco. Nele as temperaturas médias estiveram dentro da faixa observada na literatura consultada e as temperaturas altas no limite recomendado foram encontradas entre os meses de maio a agosto. O déficit hídrico também foi observado ao longo do período avaliado. Entretanto, a região é conhecida por produzir bananas e abastecer os mercados de algumas cidades do Estado de Pernambuco, além de fornecer esse fruto para Bahia, Piauí, Maranhão e Pará, durante todo o ano. As estratégias adotadas pelos produtores, minimizam o estresse climático, possibilitando o cultivo da bananeira em região Semiárida, como veremos no item sobre *rotação de culturas, adubação verde e consórcios*.

FIGURA 1- Média de temperaturas e precipitação do município de Petrolina, Pernambuco, no período de 2013 a 2023.



Fonte: Labmet/Univasf, 2024.

4.2 A bananeira

A bananeira (Figura 2) é uma planta herbácea, com pseudocaule aéreo que tem origem num rizoma ou caule subterrâneo, no qual também se desenvolvem gemas laterais, denominadas rebentos ou filhos, assim como raízes, em sua porção inferior (Soto Ballesteros; Ruiz, 1992). As folhas são grandes, cada qual com sua respectiva bainha que circunda o caule, se sobrepondo para formar o pseudocaule, por onde a inflorescência, que é terminal, se desenvolve até alcançar a superfície; logo após o racimo ou cacho, na sua porção final, se encontra o “coração” da planta.

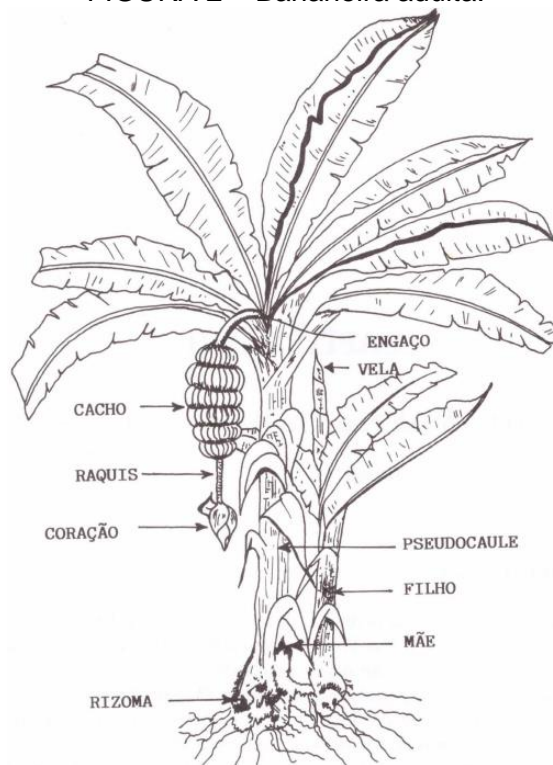
À medida que a mudinha plantada vai se desenvolvendo, nascem brotos laterais que também crescem e vão formando a touceira, também conhecida como “família” ou, ainda, unidade de produção, termo mais usual em sistemas planejados de condução de plantas. Com a colheita do seu cacho, a planta “mãe”, a primeira que foi plantada, morre, mas os rebentos advindos dela são a possibilidade da cultura se tornar perene, uma vez que estes “filhos” dão continuidade ao bananal, com seu respectivo ciclo.

Para entender melhor a unidade de produção da bananeira, temos:

- ✓ Planta *mãe*, é aquela que foi plantada originalmente ou, em bananal estabelecido, é a planta mais velha da unidade de produção;
- ✓ Filho, é o rebento desenvolvido a partir da gema do rizoma da planta mãe;
- ✓ Irmãos, são os rebentos originários de gemas no mesmo rizoma

- ✓ Família, é a unidade de produção propriamente dita que, no cultivo tradicional da bananeira é manejado apresentando a mãe, o filho e o neto, ou seja, um conjunto de rizomas interligados.

FIGURA 2 – Bananeira adulta.



Fonte: Dantas; Dantas; Alves, 1997.

As raízes desta planta podem alcançar até 5 m de crescimento horizontal (Marcílio *et al.* 2022), apesar de que, em plantios irrigados por microaspersão no Semiárido pernambucano, tenham chegado apenas a 1,40 m (Basso *et al.*, 2001), sendo característico o entrelaçamento delas com as das plantas vizinhas. Em relação à profundidade, 88% das raízes efetivas encontram-se até os 60 cm e a profundidade máxima atingida pelo sistema radicular foi de 1 m, a partir do nono mês após o plantio.

Durante o desenvolvimento do bananal ocorre o lançamento sequencial de filhos pela planta mãe e, na maioria dos casos, o primeiro rebento lançado é aquele com melhor desenvolvimento e mais promissor para se obter uma fruta de bom tamanho, assim como formar melhores bananais. O desenvolvimento de novos filhos é influenciado pela dominância apical ou inibição hormonal, da planta mãe, bem como pelos filhos mais velhos, sendo que essa inibição vai diminuindo progressivamente com o tempo. Nessa etapa, chamada *fase infantil*, os filhos

dependem basicamente da planta mãe, desenvolvem seu sistema radicular e apresentam, a princípio, folhas lanceoladas que se mostram cada vez maiores nos próximos lançamentos foliares. A *fase juvenil* do filho ocorre depois que este desenvolve aproximadamente 7 a 13 folhas de limbo reduzido e lança uma nova folha com largura próxima a 10 cm, a “F10”, quando finaliza a inibição hormonal da planta mãe. Na sequência, em média 13 a 20 outras folhas emergem até surgir a primeira folha de tamanho mínimo característico do cultivar para uma planta adulta, a “Fm”, quando então esta planta entra em fase de reprodução. Quanto maior for a distância de lançamento entre a “F10” e a “Fm”, por volta de 8 a 9 folhas, maior qualidade terá a fruta a ser colhida nesta planta (Soto Ballesteros; Ruiz, 1992).

Da porção superior a partir do centro da planta emerge, totalmente enrolada em si mesma, uma folha por vez, então denominada “folha vela” ou, também, “zero”, a qual leva aproximadamente 1 a 2 semanas para abrir-se completamente, ocasião em que será lançada uma nova folha. À medida que a lâmina foliar vai desenvolvendo no interior do pseudocaule, este engrossa e as folhas mais velhas, que se posicionam na porção externa, têm suas respectivas bainhas desprendidas facilmente da bananeira, envelhecem e morrem. As folhas são contadas a partir da folha vela ou zero, de forma sequencial em 1, 2, 3, 4 e assim sucessivamente, sendo a folha 3 a mais jovem entre as adultas e mais ativa fisiologicamente. O lançamento de folhas, entre 25 e 60 unidades, e o crescimento da planta ocorrem até a emissão da inflorescência, podendo o pseudocaule atingir até 5 m de altura e apresentar aproximadamente 40cm de diâmetro, a depender do cultivar (Soto Ballesteros; Ruiz, 1992; Robinson; Galán Saúco, 2012; Cayón Salinas; Donato, 2021).

A diferenciação floral é marcada pela transição entre as fases vegetativa e reprodutiva da bananeira, quando o meristema apical situado na base do pseudocaule cessa a emissão foliar, se transforma em uma gema floral e dá início ao desenvolvimento de toda a estrutura que compõe o cacho, à medida que ele vai se elevando através do pseudocaule (Robinson; Galán Saúco, 2012).

Em termos práticos a inflorescência da bananeira é composta pelo engaço; pelo cacho, onde os frutos, que são partenocárpicos, estão distribuídos nas pencas; pela ráquis e na porção final, o coração, um aglomerado de brácteas que protegem as flores masculinas.

Tanto a quantidade de pencas, quanto o total de frutos são determinados no momento da iniciação floral, pelo número de flores femininas que se produzem no meristema diferenciado e estão determinados pelo cultivar, ciclo de cultivo, temperatura, vigor da planta e manejo agrônômico dispensado ao bananal (Robinson; Galán Saúco, 2012).

Com a finalização da colheita da planta mãe, termina o primeiro ciclo do bananal e o seu segundo ciclo já se encontra em andamento desde quando o melhor rebento foi selecionado; possivelmente os filhos deste rebento, que estarão compondo as plantas do terceiro ciclo de produção, estarão iniciando seu desenvolvimento acima da superfície da terra.

4.3 Mudas e enviveiramento

Muito embora comumente a bananeira seja propagada através de mudas retiradas de bananal sadio, em se tratando de banana Maçã, devido à sua elevada susceptibilidade à doença murcha de Fusarium, a muda a ser utilizada deve ser a de cultura de tecidos, também conhecida como muda de meristema, micropropagada, ou ainda, de laboratório, devido à sua sanidade, ou seja, são mudas livres de doenças, além de possuírem elevado padrão genético.

As mudas micropropagadas podem ser adquiridas em laboratórios de cultura de tecidos, e geralmente são disponibilizadas tanto para *acabamento final*, isto é, ao chegarem à propriedade devem ser plantadas de imediato em saquinhos e levadas ao viveiro a fim de garantir seu pegamento e prepará-las para plantio em local definitivo num intervalo de 40 a 50 dias (Figura 3). Produtores cujas área para plantio estão localizadas distantes do laboratório, optam por esse tipo de muda, que podem ser apresentadas tanto com um torrãozinho do substrato preso pelas raízes da plantinha, como sem substrato, sendo então denominada *raiz nua*. A opção pela categoria de muda para *acabamento final* está em função do valor do frete das mesmas para chegar ao imóvel.

FIGURA 3- Mudas de raiz nua recém-plantadas e enviveiradas. Petrolina, Pernambuco, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

As dimensões para o saquinho a ser utilizado podem variar entre 10 a 17 cm de largura por 20 a 25 cm de altura. Para seu enchimento pode ser utilizada terra da propriedade, sendo necessário apenas que esteja peneirada, e composto ou esterco curtido para que, ao final, o substrato seja friável e rico em matéria orgânica. A proporção sugerida é de a cada 2 partes de terra, usar 1 parte de composto orgânico ou esterco curtido.

O outro tipo de muda, a pronta *para plantio*, é aquela vendida num padrão que ao chegar ao produtor, com 20 a 30 cm de altura, já pode ser levado ao campo para plantio em local definitivo.

Tendo em conta que as mudas ficarão enviveiradas por no máximo 60 dias, pode-se construir um viveiro rústico, aproveitando com criatividade o material disponível na propriedade (Figura 4), devendo o produtor estar atento em atender alguns pré-requisitos como escolher um local com boa iluminação natural, bem drenado e com acesso a água suficientes para o crescimento das plantas, uma vez que serão regadas ou irrigadas 2 vezes ao dia. Seu tamanho está relacionado à quantidade de mudas a serem enviveiradas e deve ser cercado e observada a direção do vento dominante para proteção das plantas.

Durante o período que as mudinhas passam enviveiradas, é recomendada aplicações semanais de calda de húmus. Para tanto, em local sombreado e protegido, misture 25 kg de húmus com 25 l de água e agite 3 vezes ao dia, por 7 dias. Após esse período e quando for pulverizar, prepare a calda a ser

aplicada diretamente nas mudinhas, na proporção de 1:1, ou seja, para uma bomba costal de 20 l, coar 10 litros da solução preparada e diluir em 10 litros de água. Gasta-se de 50 a 80 ml da calda de húmus por plantinha.

FIGURA 4- Viveiro rústico com mudas de bananeira em plantio. Petrolina, Pernambuco, 2020.



Foto: Hiroshi Laranjeira Abe, 2020.

4.4 Densidade de plantio

Observa-se em campo que a escolha da densidade de plantio para implantação de um bananal é fator importante na duração da sua vida produtiva, sendo que em algumas regiões produtoras no mundo, para cultivos de apenas uma colheita ou ciclo, comumente se duplica a quantidade de plantas recomendadas pelo espaçamento usual, mantendo a distância entre linhas e adensando na fila de plantio.

Desta forma, o objetivo do produtor define a densidade de plantio, sendo recomendado que para formar um bananal com cultivar Maçã longo, que possa ser colhido por até 4 anos, espaçamentos menos densos devem ser considerados. De acordo com Barbosa (2024), em experimento realizado em Petrolina avaliando 4 adensamentos e comparando os resultados com a densidade padrão, que é 1667 plantas por hectare, concluiu que na densidade de plantio de 2.500 plantas por hectare, o bananal foi mais produtivo e manteve a mesma qualidade dos frutos (Tabela 1).

TABELA 1- Características de plantas de banana Maçã quando submetidas à densidade de 2.500 plantas/ha em Petrolina, Pernambuco. 2024.

Caracteres	Ciclo 1	Ciclo 2
altura planta (m)	3,17	3,83
perfilhamento	4,20	-
ciclo vegetativo (dias)	522,00	433,67
peso cacho (kg)	11,83	12,33
número frutos/cacho	87,60	92,33
número de pencas/cacho	6,53	6,50
comprimento externo do fruto (cm)	16,85	15,63
comprimento interno do fruto (cm)	11,12	11,01
peso do fruto (g)	128,67	129,88
rendimento (t/ha)	15,60	29,65

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa, 2024.

4.5 Solo, nutrição e adubação

Um solo profundo, fértil, com alta retenção de água e rico em matéria orgânica seria a melhor opção para a bananeira, entretanto, seu cultivo é notado nos mais variados tipos de solo no mundo, sendo evitados aqueles mal drenados. Logo, o produtor deve buscar em sua propriedade aquela gleba que mais se aproxime do ideal para a bananeira e, ao longo do tempo, ir construindo sua riqueza química e biológica, devendo, para tanto, estar atento à legislação quanto à lista de insumos que podem ser utilizados, no momento, a Portaria nº 52, de 2021, do MAPA.

A análise de solo completa deve ser feita 2 meses antes do plantio, nos perfis de 0-30 e 30-60 cm de profundidade, com 15 a 20 subamostras por área homogênea, para formar a amostra composta a ser enviada ao laboratório. Os resultados servirão para interpretação da sua fertilidade e posterior recomendação de plantio e cobertura (Tabela 2) por um engenheiro agrônomo e deverão ser guardados para acompanhamento ao longo do tempo e formar o histórico da área.

Ressalta-se que na agricultura orgânica, plantas, animais, solo, água e microrganismos devem ser protegidos. O manejo nutricional por meio de adubos orgânicos desempenha o papel principal na manutenção da saúde do solo devido ao acúmulo de matéria orgânica, microrganismos e enzimas, além de melhorar as propriedades físicas e químicas do solo. As caldas orgânicas ou biofertilizantes

contém, além de nutrientes, inúmeros microrganismos e substâncias promotoras de crescimento que ajudam a melhorar a atividade metabólica e a resistência a pragas e doenças.

TABELA 2- Parâmetros para interpretação de fertilidade do solo e recomendação de adubação para bananeira.

Produtividade -de esperada t/há	Nitrogênio N, kg/ha	P Mehlich, mg/dm ³				K+ trocável, cmolc/dm ³			
		0 a 6	6,1 a 15	15,1 a 30	>30	0 a 0,15	0,16 a 0,30	0,31 a 0,60	>0,60
			P2O5, Kg/ha				K2O, kg/ha		
<20	160	80	60	40	0	300	200	100	0
20 a 40	240	100	80	50	0	450	300	150	0
40 a 60	320	120	100	70	0	600	400	200	0
>60	400	160	120	80	0	750	500	250	0

Fonte: Borges, 2002.

Para a distribuição dos adubos, sugere-se o esquema do quadro 1, que prevê fontes de matéria orgânica, como o composto e esterco de poedeiras para o plantio, juntamente com os adubos clássicos para este tipo de cultivo e que suprem as necessidades de fósforo, cálcio e magnésio, além de micronutrientes, quando necessários.

QUADRO 1- Sugestões de insumos orgânicos a serem utilizados na adubação de banana Maçã em transição agroecológica.

Insumos	Plantio	Semestral	Cobertura
composto orgânico	4 t/ha	2 t/ha	-
esterco de poedeiras	8 t/ha	-	-
esterco de caprino/ovino	-	8 t/ha	-
fosfato natural	baseado no resultado da análise de solo e posteriormente folha		
calcário ou gesso	baseado no resultado da análise de solo e posteriormente folha		
óxido de magnésio	baseado no resultado da análise de solo e posteriormente folha		
pós de rocha	baseado no resultado da análise de solo e posteriormente folha		
Micronutrientes	baseado no resultado da análise de solo e posteriormente folha		
calda orgânica/húmus	-	-	500 l/ha/semana

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

A calda orgânica é sugerida na fertirrigação, semanalmente, e deve ser confeccionada com insumos internos, isto é, originados na propriedade, como restos de material vegetal sadio e esterco e, quando for o caso, enriquecida com micronutrientes e torta de mamona e/ou pós de rocha, micronizados. Comumente é adicionado o melaço à calda orgânica como potencializador de fertilizantes naturais, uma vez que estimula a absorção de nutrientes pelas plantas, a partir da promoção ao crescimento microbiano, reduzindo assim a dependência de fertilizantes químicos.

A calda de húmus também pode ser utilizada na fertirrigação, a intervalos semanais, na dose de 25 kg/ha, diluídos em 500 l de água, curtidos por 7 dias.

Vale ressaltar que se o produtor tem criação animal, pode produzir o esterco para uso na propriedade, devendo ser curtido ou ainda compostado, quando é misturado a restos vegetais. Caso contrário, serão desafiados se quiserem bons rendimentos sem esterco e/ou composto adicionais adquiridos no comércio, portanto, é adequado, aos poucos, investir na integração da lavoura com a pecuária, com uma pequena criação, seja de aves, caprinos, ovinos ou ainda, bovinos, aquela que melhor se adeque à sua realidade para suprir as demandas internas.

Para acompanhar a atividade biológica do solo, recomenda-se, por época da coleta de solo para análise química, coletar também, no perfil de 0-10 cm, 15 a 20 subamostras de solo para compor uma amostra composta e enviar ao laboratório para realizar a bioanálise do solo (BioAs).

4.6 Implantação do bananal

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, devido ao fato do déficit hídrico observado ao longo do ano, os cultivos são irrigados, o que possibilita o plantio em qualquer época do ano. Entretanto, para implantação do bananal é necessária uma combinação coerente e ordenada das operações e atividades necessárias, como preparo adequado da área, que pode demandar tanto o uso de trator como o de tração animal, atividades pré-plantio e de plantio propriamente dito, que requerem mão-de-obra excedente. Desta forma, a programação das etapas possibilita o sucesso para instalar o cultivo.

4.6.1 Preparo de solo

O produtor em transição agroecológica deve adotar práticas sustentáveis como o plantio direto e o cultivo mínimo do seu solo. É muito comum em algumas propriedades irrigadas na região, encontrar solos compactados em decorrência do histórico de atividades intensas no mesmo. Nestes casos, o uso do trator com escarificador ou subsolador, se faz necessário para romper a camada compactada e permitir o desenvolvimento das raízes das plantas.

Deve-se considerar também a abertura das linhas de plantio ou sulcos com tração animal, pois facilita a distribuição de adubos na fila, orienta o alinhamento do

plantio, favorece o direcionamento do bananal por 2 a 3 ciclos, assim como guia a distribuição do sistema de irrigação e aprimora o cultivo em consórcio.

4.6.2 Plantio

O plantio propriamente dito consiste em levar ao campo a mudinha *endurecida*, com altura entre 25 e 30 cm, retirar o saco que a envolve e assentá-la sobre a cova aberta em sulco já adubado, tomando o cuidado de firmá-la na terra, a fim de eliminar espaços vazios, que venham a comprometer seu desenvolvimento. Ressalta-se aqui que o solo deve estar úmido, em *capacidade de campo* no momento do plantio, o que assegura o pegamento das mudas em campo.

4.6.3 Rotação de culturas, adubação verde e consórcios

As rotações de culturas são importantes ferramentas de manejo nas agriculturas de base agroecológica, podendo interromper os ciclos de vida de pragas, suprimir ervas espontâneas, fornecer e reciclar fertilidade e melhorar a estrutura do solo, pelo aporte de matéria orgânica. Quando do cultivo de espécies perenes, como é o caso, não da bananeira, mas do bananal, o produtor fica impossibilitado de utilizar essa estratégia a curto prazo, mas pode planejar diferentes arranjos que possibilitem reciclar nutrientes seja através de uma boa utilização de esterco e composto ou de culturas de cobertura como os adubos verdes, ou ainda por meio de consórcios.

O plantio de espécies a serem utilizadas como adubação verde, especificamente as leguminosas, aporta muito mais que nitrogênio ao sistema, mas proporcionam a ciclagem de nutrientes, servem de cobertura para o solo contribuindo para diminuir o seu selamento superficial, aumentar a infiltração da água, incrementar as trocas gasosas no solo, conservar a umidade e amenizar a temperatura, controlar a erosão e promover o equilíbrio biológico. Podem ser plantadas em área total, antes da implantação do bananal a tempo suficiente para serem roçadas ou acamadas; em consórcio, quando é semeada na entrelinha do bananal, devendo-se atentar às características da espécie a ser utilizada para evitar competição por água, luz e nutrientes, o que causaria prejuízo à bananeira; ou ainda em faixas, próximo ao bananal, para facilitar o transporte e distribuição do material após o corte.

No que tange aos adubos verdes e considerando o clima do semiárido brasileiro, mesmo em zona irrigada, a escolha das espécies vegetais se faz necessária para que se adapte bem tanto às condições edafoclimáticas locais, para

que possa expressar o seu potencial de desenvolvimento e aporte, quanto à realidade do produtor, sua gleba para plantio, mão-de-obra e recursos financeiros disponíveis. Vale ressaltar que algumas espécies terminam o ciclo após seu roço (anuais), outras rebrotam e continuam seu desenvolvimento (semi-perenes) e por fim existem as que são plantadas em faixas, próximo ao cultivo a ser adubado, e são manejadas através de podas (arbustivas), sendo a massa vegetal distribuída na área da cultura principal, formando um *mulching* ou cobertura morta (Freitas *et al.*, 2010).

O conhecimento das características das espécies utilizadas para adubação verde (quadro 2) é importante e deve ser considerado, principalmente em áreas em transição, sendo uma oportunidade recomendada não apenas para cobertura do solo, mas também para construção da sua fertilidade, embora muitas vezes difícil de ser implementada pelo pequeno produtor em função do investimento elevado em sementes, implantação e condução desse cultivo, sem retorno imediato.

QUADRO 2- Plantas de cobertura para adubação verde.

Espécies	Dias para florescimento	Massa verde (t/ha)	Semeadura	Vantagens
<i>Cajanus cajan</i> ¹ Guandu	150 a 180 ciclo semi-perene.	20 a 40 t/ha de massa verde; 120 a 220 kg/ha/ano de nitrogênio.	Linhas a 50cm, 20 a 25 sementes/m, 60 kg/ha; a lanço, 50 a 55 sementes/m ² , 70 kg/ha.	Subsolador biológico; Adapta-se bem a solos pobres; Efeitos alelopáticos em invasoras.
<i>Canavalia ensiformes</i> ² Feijão-de-porco	90 a 100 ciclo anual.	20 a 40 t/ha de massa verde; 80 a 160 kg/ha/ano de nitrogênio.	Linhas a 50cm, 4 a 5 sementes/m, 100 kg/ha; a lanço, 10 a 12 sementes/m ² , 120 kg/ha.	Efeitos alelopáticos em invasoras; Rústica, adapta-se bem a solos pobres.
<i>Crotalaria spectabilis</i> ¹ Crotalaria-spectabilis	90 a 100 ciclo anual.	20 a 30 t/ha de massa verde; 200 a 300 kg/ha/ano de nitrogênio.	Linhas a 50cm, 30 a 35 sementes/m, 12 kg/ha; a lanço, 80 a 85 sementes/m ² , 15 kg/ha.	Rústica, adapta-se bem a solos pobres; Atua no controle de nematoides.
<i>Leucaena leucocephala</i> ¹ Leucena	80 a 150 ciclo semi-perene.	20 a 30 t/ha de massa verde; 150 a 200 kg/ha/ano de nitrogênio.	Linhas a 50cm, 15 a 20 sementes/m, 25 kg/ha; a lanço, 35 a 40 sementes/m ² , 30 kg/ha.	Rústica, rebrota com facilidade.
<i>Mucuna deeringiana</i> ² Mucuna-anã	90 a 120 ciclo anual.	10 a 20 t/ha de massa verde; 50 a 100 kg/ha/ano de nitrogênio.	Linhas a 50cm, 6 a 8 sementes/m, 80 kg/ha; a lanço, 14 a 16 sementes/m ² , 100 kg/ha.	Adequa-se bem a consórcio em espaçamentos menores.

Nota: ¹Leguminosa adaptada às condições de déficit hídrico; ²Leguminosa adaptada às condições de sombreamento; *semeadura em linhas espaçadas a 0,50m

Adaptado de: ALVARES; ANDRADE, 2005; PIRAÍ SEMENTES, s.d.

Vale ressaltar que a cultura usada como adubo verde deve ser cortada no final da sua fase da floração, início da formação da vagem ou *canivete*, pois, a partir deste momento, a fixação biológica do nitrogênio termina e parte do mesmo é redirecionado, predominantemente, para as sementes, diminuindo a sua capacidade de aporte como adubo. Neste momento, cujo volume de biomassa é o maior, pode-se roçar, deixando a biomassa triturada sobre o solo, como também fazer uma leve e cuidadosa incorporação ao solo a fim de não prejudicar a ação dos microrganismos. No consórcio em faixas, após ceifar o adubo verde, recomenda-se aguardar 1 semana para o material murchar, evitando sua fermentação junto à cultura principal, e, na sequência, distribuir nas filas plantadas.

De acordo com Alves (2003), o plantio de culturas de valor alimentício e/ou comercial entre as fileiras do bananal, é o mais apreciado pelo agricultor uma vez que pode proporcionar renda durante a etapa não produtiva do cultivo principal. O plantio da cultura de consórcio se dá juntamente com o plantio do bananal, e cumpre com os mesmos objetivos dos adubos verdes, em se tratando de reduzir a erosão, a perda da fertilidade do solo, promover o controle de ervas espontâneas e, quando a planta consorciada é uma leguminosa, como amendoim, andu e feijões, por serem fixadoras de N, contribuem com o aporte deste elemento.

Outras espécies de ciclo curto são utilizadas para consórcio com a bananeira, como berinjela, couve, pimentão, pimentas, repolho, tomate e quiabo, entre outras. Consórcios com plantas produtoras de raízes ou tubérculos, como aipim, batata-doce e inhame, somente são recomendados em bananais conduzidos por um ciclo, uma vez que ao serem colhidas, acabam por provocar danos às raízes da bananeira (Alves, 2003).

No consórcio com fruteiras, são verificadas situações em que a bananeira é o cultivo principal, como quando plantada com o abacaxizeiro, ou assume o papel de cultura transitória, quando associada à mangueira. Em consórcio com mangueira ou outra fruteira arbórea ou arbustiva, como por exemplo abacate, laranja e limão, entre outras, sugere-se que o produtor plante apenas 1 ou até 2 fileiras de bananeira, nesse último caso distanciadas entre si em no máximo 0,5 m e em triângulo, o que possibilita melhor aproveitamento da luz solar. A unidade de produção deve ser composta unicamente pela planta mãe, devendo as operações de desbrota e desfolha serem

mantidas em dias e colheita exclusivamente de 1 ciclo, a fim de evitar prejudicar o desenvolvimento da cultura principal pelo sombreamento causado.

O cultivo de adubos verdes ou culturas em consórcios, ou ainda alternar o uso deles, promove de forma sistemática a melhoria da qualidade química, física e biológica dos solos da propriedade, impactando de forma positiva na produtividade da cultura, sendo uma prática obrigatória ao produtor em processo de transição agroecológica e, dependendo da escolha, amplia a oferta de alimentos e diminui o custo de produção a curto prazo.

4.7 Tratos culturais

Os tratos culturais são práticas que promovem condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Algumas operações são comuns para as culturas como irrigação, manejo do mato e manejo integrado de pragas, outras são específicas da bananeira como desfolha, desbrota e corte do pseudocaule. A implementação oportuna destas atividades permite que os agricultores minimizem ou evitem totalmente prejuízos em decorrência da sua falta, o que melhora a eficiência da produção, reduz os custos de produção e aumenta a rentabilidade do cultivo.

4.7.1 Irrigação

No mundo, a quantidade suficiente de água está moderada pelo seu uso com eficiência, uma vez que este é um recurso que vem diminuindo a sua disponibilidade ao longo do tempo. A água deve ser de qualidade e estar disponível em quantidade suficiente, de forma que sustente a produção da bananeira. O consumo de água pela planta está relacionado à demanda gerada de acordo com a fase ou estágio vegetativo em que se encontra (Tabela 3), além das condições climáticas locais, sendo a primavera e verão os meses de maior evapotranspiração no clima semiárido e, por efeito, maior consumo.

TABELA 3- Coeficiente de cultura (Kc) da bananeira em regiões de clima tropical.

Mês	1-2	3	4	5	6	7	8	9-10	11	12-13	14	15
Fase	Crescimento vegetativo				Floração				Colheita			
Kc	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	0,90	0,80	0,95	1,00

Fonte: Coelho et al (2003).

A eficiência da distribuição da água está relacionada com o sistema de irrigação, sendo o gotejamento capaz de posicionar uma quantidade precisa de água

no local exato onde é necessária, ao pé da planta, mas recomenda-se, no máximo, nos 5 primeiros meses de vida da bananeira (Figura 5). A partir de então, sugere-se a mudança do sistema para microaspersão, pois a água aspergida no pseudocaule disponibilizada pelo microaspersor desempenha o papel complementar de refrigerar a planta, abaixando a temperatura interna e minimizando o estresse causado pela temperatura elevada do semiárido (Donato *et al*, 2013).

FIGURA 5- Sistema de irrigação localizada por gotejamento (A) e microaspersão (B) em banana Maçã. Petrolina, PE, 2024.



Fotos: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

Os dados climáticos para o cálculo da irrigação podem ser obtidos a partir da estação meteorológica mais próxima da propriedade, sendo encontrados no polo Juazeiro-Petrolina, as estações do INMET, da Embrapa Semiárido e da Univasf, em Petrolina e da Univasf, em Juazeiro, disponibilizados nos respectivos sites.

Num esforço para melhorar o planejamento da irrigação e fornecer às plantas quantidades adequadas de água em momentos apropriados, foi produzido um aplicativo para celular, de fácil manuseio, de forma que o agricultor possa programar a irrigação e assim recompor a umidade do solo tomando em conta as condições climáticas, a fase da cultura e as características do seu sistema de irrigação. Desta forma, para melhorar a eficiência do uso da água na sua propriedade, o agricultor também deve fazer uso desta tecnologia e adotar o *Fazenda Fácil* (Souto, 2023) que está disponível e pode ser acessado pelos links abaixo:

IOS: <https://apps.apple.com/br/app/fazenda-f%C3%A1cil/id6449300801>

Android:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vrstudio.farm_manager&pli=1

4.7.2 Manejo de ervas espontâneas

Muito embora a diversidade vegetal desempenhe um papel fundamental para a sustentabilidade dos sistemas de produção agroecológicos, a bananeira tem seu crescimento e desenvolvimento bastante prejudicados quando sob competição por espaço, luz, água ou nutrientes, sendo o período mais crítico os primeiros 5 meses após o plantio.

O manejo do mato deve integrar procedimentos preventivos, culturais, e de controle propriamente dito, em estratégias adaptadas a cada região, sistema de cultivo e propriedade. As ervas espontâneas crescem e se reproduzem de forma autônoma, sendo observado que cada zona geográfica possui, de fato, o seu grupo específico de mato que cresce em função das suas características. A combinação de métodos promove a convivência aceitável através da ação aditiva, sinérgica ou cumulativa de táticas que podem não ser eficazes quando usadas isoladamente, além de reduzir o risco de quebra de colheitas ou de perdas consideráveis na produção.

A estratégia de manejo do mato para determinado local deve estar apoiada no entendimento das espécies presentes na propriedade, ciclo fenológico, gleba de maior e menor pressão, ocorrência ao longo do ano, e, entre outros, sua susceptibilidade. Com base nesse conhecimento, evitar que o mato existente floresça e produza sementes e impedir a propagação de ervas perenes que se reproduzem vegetativamente são abordagens excelentes para minimizar problemas advindos da existência de ervas espontâneas nas áreas de cultivo.

Para promover o manejo sustentável e eficaz do mato, além da rotação de culturas, do uso de adubos verdes, do cultivo em consórcio e/ou do uso de cobertura morta na linha de plantio, como visto no tópico *4.6.3- Rotação de culturas, adubação verde e consórcios*, o roço e/ou capina, são medidas complementares, a serem incorporadas pelo produtor (Figura 6). À medida que o bananal se desenvolve, principalmente os mais adensados, o mato vai diminuindo, sendo necessária apenas uma ação pontual para manutenção da área livre de mato.

FIGURA 6- Bananal roçado. Casa Nova, BA.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

4.7.3 Desfolha

A desfolha é uma prática cultura realizada no bananal, com a finalidade de eliminar folhas cuja atividade fotossintética não correspondam às exigências fisiológicas da planta. Adicionalmente, quando da retirada periódica das folhas secas e doentes, ocorre uma melhoria no microclima no bananal, permitindo maior aeração (Figura 7); minimiza a incidência de pragas; facilita os tratos culturais; facilita o crescimento de rebentos; aporta nutrientes e permite que o cacho se desenvolva bonito e sem manchas desnecessárias de folhas nos seus frutos.

Diversos estudos relacionam essa prática com a qualidade do cacho, afirmando que desfolhas acentuadas reduzem o potencial produtivo da planta, devendo, a depender do cultivar, manter entre 10 e 12 folhas, no mínimo (Rodrigues; Dias; Pacheco, 2009; Rodríguez González; Cayón Salinas; Mira Castillo, 2011). Barbosa (2024), avaliando diferentes densidades de plantio de banana 'Maçã' sob sistema de produção orgânico, relatou que os maiores pesos de cacho foram obtidos com plantas apresentando no mínimo 12 folhas no momento da floração.

Durante a fase de crescimento da bananeira, a desfolha pode ser realizada com uma faca ou canivete amolado, até quando sua altura possibilitar a prática. A partir de então, recomenda-se a foice *morcego*, que deve ser utilizada na direção de baixo para cima, de maneira que ao cortar a folha na base do seu pecíolo, não danifique o pseudocaule.

4.7.4 Desbaste ou desbrota

Uma vez implantado o bananal, é necessário a implementação de um sistema de condução definido, no qual se sugere a constituição da unidade de produção composta por “mãe, filho e neto”, que, quando submetidos ao manejo adequado às condições edafoclimáticas, apresentarão maior longevidade e rendimento. Muitos rebentos emergem da planta mãe durante sua vida, entretanto, para que a unidade de produção desenvolva bem e a bananeira produza um bom cacho, se faz necessário a remoção do excesso de filhos, de forma que fique apenas o mais robusto e vigoroso, sendo essa operação denominada desbrota (Figura 7).

FIGURA 7- Bananal desfolhado e desbrotado. Petrolina, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

Especialmente em banana Maçã, devido à sua susceptibilidade à murcha de *Fusarium*, a desbrota deve ser feita utilizando-se um facão ou uma foice amolada, também na sua base, a fim de eliminar o rebento apenas cortando-o, acima do solo, evitando ferimentos no rizoma ou raízes. Dessa forma, a desbrota é realizada 4 a 5 vezes no ano, sendo observado que aquele filho desbrotado anteriormente, rebrota novamente, necessitando ser cortado sucessivamente até que seja eliminado por esgotamento do broto.

4.7.5 Eliminação do pseudocaule

Toda bananeira produz apenas 1 cacho, e imediatamente após sua colheita, aproveita-se para derrubar toda a estrutura da planta colhida, com corte o mais próximo ao solo possível, deixando apenas o seu seguidor e o possível neto. A operação é realizada com um facão, sendo que após tombar o pseudocaule, o

mesmo também pode ser reservado para confecção de iscas para monitoramento do moleque-da-bananeira, ou deverá ser totalmente picado (Figura 8), como alternativa para acelerar sua decomposição, bem como evitar que sirva de abrigo para a referida praga.

FIGURA 8- Segmentação de pseudocaule. Casa Nova, BA, 2024.



Foto: Vanessa Morais Dias.

4.8 Manejo integrado de pragas

É importante conhecer as pragas mais comuns da cultura para as condições climáticas locais, seus ciclos de vida e medidas adequadas de controle, para tanto, informar-se nos canais a disposição, Embrapa, empresas de extensão rural e assistência técnica, universidades, bem como tirar dúvidas com o engenheiro agrônomo e/ou outros produtores em transição agroecológica, otimiza as chances de sucesso. Existem várias medidas disponíveis para reduzir a pressão de pragas: sementes e mudas com atestado de fitossanidade, rotação de culturas, consórcios, produtos para uso em agricultura orgânica e, entre outros, controle biológico.

A disponibilidade de suprimentos orgânicos melhorou consideravelmente nos últimos anos, apresentando além das caldas bordalesa e sulfocálcica, novos produtos de controle de pragas que agem por patogenicidade, parasitismo ou predação, como por exemplo produtos contendo bactérias, fungos e até mesmo insetos, demonstrando sua eficácia em campo ao ser seletivo ao organismo praga, proteger a biodiversidade, evitar o desequilíbrio no agroecossistema, bem como os recursos água e solo, além de oferecer segurança para o agricultor no momento da sua aplicação.

Portanto, as estratégias de manejo de pragas na produção de alimentos orgânicos, devem respeitar o meio ambiente e a saúde humana, assim como a legislação pertinente, privilegiando métodos culturais, físicos e biológicos. Abaixo, serão destacadas as principais pragas da bananeira no Submédio do Vale do São Francisco.

4.8.1 Mal-do-panamá, murcha de Fusarium ou Foc

É uma doença causada pelo fungo de solo *Fusarium* (*F. oxysporum* f. sp. *cubense*, raça 1), que pode ser disseminado por máquinas, implementos, ferramentas, solado de calçado e água de irrigação, cujos sintomas são percebidos pelo amarelecimento das folhas, que também se mostram pendentes em torno do pseudocaule, dando um aspecto de *guarda-chuvas* fechado.

A infecção se dá quando o fungo penetra pelas raízes secundárias ou terciárias e, em seguida, prossegue pelo xilema até chegar ao rizoma, depois pseudocaule, podendo atingir o pecíolo. É comum rachaduras do feixe de bainhas no terço inferior do pseudocaule, cuja dimensão varia com a área afetada no rizoma (Figura 9). Quando o estágio de desenvolvimento da doença é avançado, observam-se, através do corte transversal e longitudinal, pontuações ou áreas com coloração castanha avermelhada a escura. Os cortes transversais dos rizomas, também apresentam pontuações castanho avermelhadas e sua intensidade depende da área atingida (Ferrari; Nogueira, 2013).

A bananeira Maçã é tida como altamente susceptível, sendo que devido a esse fato, os produtores, em geral, não se sentem seguros em iniciar um plantio deste cultivar, sendo relatadas perdas que podem chegar a 100% do bananal, causando prejuízo completo.

Vale ressaltar que em plantio adensado de banana Maçã sob sistema orgânico de produção no município de Petrolina, em área sem relato de ocorrência de *Foc* e com os devidos cuidados na atividade de desbrota, monitoramento e controle do moleque-da-bananeira e nematoides, bem como apenas entrada de pessoas a trabalho na área, foram cultivadas pelo período de 5 anos, com índice de ocorrência da praga da ordem de 0,51%. O produtor tem por hábito isolar a unidade de produção onde a doença se manifesta, bem como as unidades vizinhas, e, na

sequência, aplicar o calcário. As plantas isoladas deixavam de ser desbrotadas e, ao longo do tempo, se conviveu com o problema, sem que houvesse avanço.

FIGURA 9- Fendilhamento de pseudocaule (A) e lesão no pseudocaule (B) em decorrência de Foc. Petrolina, PE, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

De maneira geral, recomenda-se os seguintes cuidados para evitar a entrada e/ou disseminação do fungo no bananal:

- ✓ Mudas micropropagadas, com atestado de conformidade;
- ✓ Plantio em área sem histórico de ocorrência da doença;
- ✓ Boa fertilidade química, física e biológica do solo, levando-se em conta a análise de solo, cobertura morta, adubação verde e consórcios;
- ✓ Monitoramento da doença, bem como de moleque-da-bananeira e nematoides, com seus respectivos controles;
- ✓ Restrição à entrada de pessoas ou veículos na área de produção;
- ✓ Realizar a esterilização de máquinas implementos e ferramentas com hipoclorito de sódio a 10%;
- ✓ Desbrota apenas com uso de facão ou foice, sem danos às raízes ou rizoma e, entre outras,
- ✓ Quando da necessidade de controlar o mato, abolir a capina e utilizar o roço, evitando danos ao sistema radicular da bananeira.

4.8.2 Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma-da-bananeira

É um inseto cujo nome científico é *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824), muito comum nos bananais, sendo o adulto um besouro preto com cerca de 1,1 cm

de comprimento por 0,5 cm de largura, apresentando estrias longitudinais nos élitros (asa anterior grossa), sendo facilmente reconhecido pela presença de um prolongamento na forma de tromba, o rostro, onde fica a boca. O besouro tem hábito noturno, não voa, pode viver por mais de 2 anos, sendo a produção de ovos pela fêmea baixa. Os ovos são postos individualmente numa abertura realizada com auxílio do rostro, na inserção das bainhas foliares junto ao solo (Milanez, 2008).

A larva ou broca não possui pernas, tem corpo branco e cabeça marrom, e se alimenta do rizoma da bananeira por 22 a 45 dias, a depender da temperatura e cultivar. Após esse período começa a migrar para a periferia do rizoma onde se transforma em *pupa* e, após 4 a 22 dias, emerge o adulto (Figura 10). A fase larval é a de maior dano à planta, pois ao se alimentar do rizoma, abre galerias favoráveis à infecção por fungos, acarretando o apodrecimento do tecido e consequente morte de raízes em crescimento, isto compromete a nutrição da planta, resultando em folhas amareladas com bordas murchas que acabam morrendo. Essa sequência de ocorrências finaliza com um cacho de frutos pequenos, fora do padrão do cultivar ou ainda à queda da planta por ação do vento. Quando sob ataque intenso, o pseudocaule se desidrata, as bainhas externas fendilham no sentido vertical e os rebentos interrompem sua brotação e secam (Milanez, 2008).

A primeira medida a ser considerada é a de prevenção, sugerindo, mais uma vez, a aquisição de mudas de laboratório, isenta de pragas.

FIGURA 10- Adulto e pupa do moleque-da-bananeira. Petrolina, PE, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

O monitoramento do moleque-da-bananeira é realizado a partir da confecção de 20 iscas tipo *queijo modificada* por hectare, a partir de plantas recém-colhidas, quando é dado um corte transversal no pseudocaule de forma a atingir o rizoma, que servirá de atrativo da isca para o inseto, e o segundo corte é dado em bisel, a 30 a 40 cm acima do primeiro, de modo a evitar o acúmulo de água e apodrecimento da isca (Figura 11). Semanalmente, durante 15 dias, faz-se a contagem e coleta dos insetos encontrados na isca e, caso ultrapasse 5 indivíduos por isca, deverá ser implementado o controle (Milanez, 2008; Batista Filho *et al*, 2013).

FIGURA 11- Isca tipo queijo modificada. Petrolina, PE, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

O controle cultural é feito com a destruição dos locais onde o besouro adulto se aloja e se alimenta, ou seja, restos de cultura e pseudocaulos devem ser cortados rente ao solo, picados e distribuídos no bananal.

O controle biológico é feito distribuindo 100 iscas tipo telha por hectare, sendo colocado 20 g do fungo *Beauveria bassiana* Balsamo Vuillemin por isca confeccionada com aproximadamente 30 cm do pseudocaule da planta colhida, cortado ao meio no sentido longitudinal. Desta forma, os insetos atraídos à isca entram em contato com o fungo e se contaminam. O fungo penetra no inseto e esporula, sendo a massa esbranquiçada nele observada, consequência da presença de estruturas vegetativas e/ou reprodutivas do fungo. Enquanto a doença está se desenvolvendo, o comportamento do inseto é alterado, tornando-se mais lento. As iscas devem ser renovadas mensalmente, até que a média de insetos capturadas por isca seja inferior a 3 (Milanez, 2008; Batista Filho *et al*, 2013).

Já o controle comportamental, adota a estratégia de agregação a partir do uso do atrativo sexual ou feromônio sintético Cosmolure®, sendo efetivo para monitoramento e/ou diminuição do inseto adulto do campo. O feromônio é pendurado no interior de uma armadilha do tipo *rampa*, confeccionadas com recipientes plásticos, como garrafas de água ou galões (Batista Filho *et al*, 2013), cujo bojo serve como reservatório para colocar água e um pedaço de pseudocaule, que servirá para aumentar a atratividade (Figura 12). As armadilhas são distribuídas em campo a cada 30 m de distância uma da outra e são monitoradas semanalmente, quando ocorre a contagem e eliminação dos insetos. O feromônio tem durabilidade de 30 dias, quando deve ser substituído na armadilha.

FIGURA 12- Armadilha com feromônio para captura de moleque-da-bananeira. Petrolina, PE, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

4.8.3 Ácaro vermelho das palmeiras

A espécie *Raoiella indica* Hirst é um artrópode de coloração vermelha que, apesar de diminuto, aproximadamente 0,3 mm, pode ser visto a olho nu. O ácaro vermelho das palmeiras tem ciclo de vida de 22 a 44 dias, com período de oviposição de 2 a 17 dias, formando colônias principalmente na face inferior da folha, onde são encontrados ovos, formas jovens e adultos (Cano, 2020).

Este ácaro é encontrado em diversas palmeiras de importância alimentícia e ornamental, além da bananeira, helicônias e strelitzias. Os sintomas dos seus danos começam com o amarelecimento e ressecamento das folhas e, sob ataque intenso, morte de plantas jovens (Figura 13).

Vários ácaros predadores foram observados se alimentando do *R. indica*, sendo eles o *Amblyseius largoensis* (Muma), uma espécie de ampla distribuição nos trópicos e subtropicais, assim como *Amblydromalus limonicus* (Garman and McGregor), *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Amblyseius herbicolus* (Chant), que são reconhecidos pelo grande potencial de predação dos ovos do ácaro vermelho das palmeiras; os fungos entomopatogênicos *B. bassiana* e o *Metarhizium anisopliae* (Metsch.), apresentaram excelente resposta quando testado sobre o *R. indica* em laboratório (Cano, 2020).

FIGURA 13- Aspectos gerais da infestação de *Raoiella indica* em bananeira.



Foto: Ronald Ochoa (USDA), *apud* Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Quando a infestação é elevada, com a perda acelerada de folhas pelas plantas, o agricultor pode aplicar calda sulfocálcica a 1% mais óleo vegetal, na mesma concentração, direcionada ao limbo foliar, em sua face inferior.

4.8.4 Tripes da erupção dos frutos

As espécies *Frankliniella brevicaulis* Hood e *Frankliniella fulvipennis* Moulton, são insetos pequeninos, com cerca de 1,2 a 1,5 mm, ágeis, variando em coloração do branco ou amarelo-claro quando jovens a marrom-escuro, quando adultos. Seu ciclo de ovo a adulto varia entre 13 e 29 dias, sendo que a fase de pupa ocorre no solo, na área de influência do cacho. Acometem a inflorescência da bananeira tanto antes da abertura das brácteas, o que dificulta o seu manejo, como também em flores abertas e frutos jovens. Os danos advindos da sua presença no bananal são notados nos frutos em desenvolvimento, que apresentam pontuações marrons escuras e ásperas ao tato (Figura 14). Muito embora não afete o sabor e

qualidade da polpa, em mercados exigentes o valor comercial do fruto é reduzido, sendo recomendada, neste caso, a prática da despistilagem ou retirada dos restos florais presos nas pontas dos frutos, ainda em campo, bem como a eliminação do coração (Sato; Mineiro; Raga, 2013; Fancelli, 2021).

FIGURA 14- Erupções na casca do fruto da bananeira causado pela postura do tripes da erupção dos frutos.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

Quando a infestação é elevada, chegando a prejudicar a comercialização, o agricultor pode aplicar calda sulfocálcica a 1%, direcionada à roseta foliar e inflorescência.

4.9 Colheita, pós-colheita e comercialização

A colheita deve ser programada de forma que o produtor possa manter a qualidade do fruto produzido até a sua comercialização, quando ainda está sob seu controle. Para tanto, sugere-se a construção de uma pequena unidade capaz de receber os cachos colhidos para beneficiamento, dentro do próprio bananal ou na sua proximidade, com acesso a água, composta por *traves*, que suportarão os cachos vindos do campo, e paletes suficientes para assentar uma caixa d'água, acomodar as caixas vazias e receber as caixas com bananas, à medida que forem acondicionadas (Figura 15). Essa estrutura precisa estar instalada de forma que funcione na sua totalidade aproximadamente aos 122 dias após a floração, quando deverá ocorrer a colheita.

FIGURA 15- Unidade de beneficiamento de bananas com traves, caixa d'água, paletes e contentores. Petrolina, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

A colheita propriamente dita inicia com a desfolha total da planta a ser colhida e, na sequência, se dá com o corte nas laterais do pseudocaule, em formato de “V”, possibilitando que o cacho desça devagar e escorado pelo podão, até a altura do ombro do receptor, que deverá estar protegido pela *cuna* ou almofada para receber o cacho. Considerando a capacidade de uma pessoa suportar o peso do cacho e transportá-lo com o mínimo de injúria possível, determinou-se que o carregador percorra, no máximo, uma distância de 50 metros entre a planta colhida e a *trave*, que servirá de suporte para o racimo. A *cuna* sempre deve estar limpa para que os frutos que estão acomodados nela, não sofram injúrias e sejam danificados.

Quando o racimo chegar à unidade de beneficiamento, procede-se à despistilagem, ou seja, eliminação dos restos florais secos que permanecem presos aos frutos, devendo ser realizada no sentido de baixo para cima, evitando, ao máximo, o derramamento do látex nos dedos do cacho, ocasionado pela quebra do pedúnculo da flor (Figura 16).

À medida que os cachos vão sendo despistilados, devem ser despencados e as pencas levadas à caixa com água e detergente a 1%, imediatamente, evitando a cristalização do látex após certo tempo, pois o mesmo adere ao fruto, manchando-o.

Para realizar despencamento do cacho, pode ser utilizado o curvo, a espátula ou um despencador, devidamente amolados, com o objetivo de permitir que

o desmembramento da penca do racimo seja feito em apenas um corte, evitando danos à fruta. A opção pelo uso de uma ou outra ferramenta está de acordo com a habilidade de quem vai manuseá-la e o corte deve ser feito de forma que permita manter um bom pedaço da almofada na penca, capaz de manter os dedos quando maduros.

FIGURA 16- Despistilamento dos frutos da bananeira. Petrolina, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

As mãos destacadas do cacho são colocadas delicadamente na caixa d'água, onde se inicia a lavagem da fruta. Aí também é realizada a separação de dedos imprestáveis para comercialização, bem como são confeccionados os *buquês*, ou seja, agrupamentos de 3 a 7 dedos mantidos juntos, conforme demanda do mercado consumidor. Em algumas propriedades, após essa etapa, os frutos seguem para lavagem num segundo tanque, a fim de eliminar completamente o látex e a sujidade. Ao final de todo o processo, o tempo das pencas e/ou buquês em processo de lavagem deve variar entre 15 e 17 minutos.

Ao passar o tempo necessário de lavagem do fruto, inicia-se a pré-seleção dos mesmos em função da sua apresentação, seja em pencas ou buquês, frutos de tamanho grande, mediano ou pequeno, colocados em contentores ou em bandejas para que sequem, sejam selados ou não, e, posteriormente, sigam para embalagem final. A balança deve ser aferida periodicamente, de forma que a pesagem das caixas possa ser confiável.

O embalagem resulta na distribuição correta dos buquês e/ou pencas de acordo com o seu tamanho, em contentores, de forma que atenda a demanda do

mercado consumidor (Figura 17). Depois de embalada, a fruta é transportada até o comércio.

FIGURA 17- Banana Maçã orgânica etiquetada e encaixada, conforme solicitação do cliente. Petrolina, 2024.



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

5 COEFICIENTES TÉCNICOS

O custo de produção apresentado a seguir foi obtido em bananal acompanhado desde a implantação, até finalizar o segundo ciclo de produção, sendo então tabuladas todas as despesas. Para estimar a eficiência técnica do empreendimento, foram consideradas as produtividades médias obtidas nas colheitas do primeiro e do segundo ciclos, bem como o preço médio comercializado.

As informações adicionais a respeito desse custo de produção é que o bananal foi irrigado por gotejamento nos 8 primeiros meses e a partir de então, o produtor mudou o sistema para microaspersão. O local apresenta solo do tipo Argissolo Vermelho-amarelo, com textura franco arenosa nas 2 camadas analisadas, um perfil de 60 cm.

Vale ressaltar que em cultivos de banana Maçã devidamente manejados, o início da colheita dos frutos para o mercado ocorre entre 11 a 13 meses após o transplante das mudas para o campo, sendo que, neste caso específico, a colheita iniciou aos 15 meses da implantação da cultura.

A viabilidade financeira da bananeira consistiu em dimensionar os custos de produção, sendo considerados os coeficientes técnicos do sistema de produção orgânico aqui recomendados, ordenados em insumos, mão-de-obra e máquinas e equipamentos, e os seus respectivos preços médios praticados no período avaliado,

entre 2020 e 2023. No cálculo das receitas considerou-se o rendimento por hectare e o valor obtido por quilograma do fruto comercializado entre 2021 e 2023, período de sua colheita.

No primeiro ano, o da implantação da cultura, o investimento maior é feito na aquisição de mudas e despesas com demais insumos utilizados no plantio, necessários, conforme recomendação de análise de solo, pela oportunidade de colocar os adubos diretamente no fundo do sulco de plantio, em profundidade, bem próximo às raízes (Quadro 3).

Do 13° ao 24° meses após o plantio, período que inicia a colheita do primeiro ciclo, os gastos tendem a se equilibrar entre insumos e mão-de-obra (Quadro 4) e, nos 6 primeiros meses do ano 3, as despesas são maiores com a mão-de-obra-, em virtude da colheita (Quadro 5).

QUADRO 3- Custo de produção do primeiro ano de banana Maçã orgânica. Petrolina, PE, 2024.

1 - 12 meses	insumos				mão-de-obra				máquinas e equipamentos			
	unid	quant	unit	total	unid	quant	unit	total	unid	quant	unit	total
análise de solo (Q+F completa)	ud	1,00	120,00	120,00	hd	0,25	65,76	16,44				
mudas	ud	2500,00	2,73	6825,00								
preparo do solo - gradão									hm	1,50	120,00	180,00
preparo do solo – subsolagem									hm	1,50	120,00	180,00
marcação e abertura de cova					hd	3,25	65,76	213,72				
composto – plantio	ton	4,00	90,00	360,00	hd	3,70	65,76	243,31				
esterco – plantio	l	8,00	260,00	2080,00	hd	7,00	65,76	460,32				
fosfato reativo - plantio	kg	400,00	1,28	512,00	hd	1,50	65,76	98,64				
torta de mamona	kg	10,50	15,00	157,50	hd							
cobertura do sulco de plantio					hd	2,40	65,76	157,82				
instalação da fita gotejadora					hd	1,00	65,76	65,76				
mulching - bagaço de côco	m3	8,33	47,00	391,51	hd	18,00	65,76	1183,68				
plantio					hd	5,50	65,76	361,68				
calda orgânica	m3	24,00	12,89	309,36	hd	3,00	65,76	197,28				
controle de tripses	l				hd	1,00	65,76	65,76				
roço – mecanizado					hd	4,25	65,76	279,48	lt	12,75	5,47	69,74
roço – manual					hd	1,00	65,76	65,76				
sulfato de zinco	kg	25,00	3,90	97,50	hd							
ácido bórico	kg	50,00	4,32	216,00	hd							
desfolha					hd	4,00	65,76	263,04				
água	vb	1,00	2716,32	2716,32								
irrigação – repasse					hd	10,00	65,76	657,60				
irrigação - mudança sistema					hd	2,00	65,76	131,52				
marcação de cacho					hd	0,72	65,76	47,35				
energia	vb	1,00	2154,00	2154,00								
colheita – corte												
PARCIAIS				15939,19				4492,72				429,74
TOTAL												20861,66

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

QUADRO 4- Custo de produção do segundo ano de banana Maçã orgânica. Petrolina, PE, 2024.

13 a 24 meses	insumos				mão-de-obra				máquinas e equipamentos			
	unid	quant	unit	total	unid	quant	unit	total	Unid	quant	unit	total
análise de solo (Q+F completa)	ud	1,00	120,00	120,00	hd	0,25	65,76	16,44				
análise de folha	ud	1,00	111,00	111,00	hd	0,2	65,76	13,15				
composto	ton	4,00	120,00	480,00	hd	3,70	69,76	258,11				
esterco	l	8,00	320,00	2560,00	hd	7,00	69,76	488,32				
fosfato reativo	kg	400,00	1,95	780,00	hd	1,50	69,76	104,64				
torta de mamona	kg	15,60	25,00	390,00	hd							
calda orgânica	m3	26,00	12,89	335,14	hd	3,25	69,76	226,72				
controle de tripes e ácaro	l	2,70	38,22	103,19	hd	3,00	69,76	209,28				
roço – mecanizado					hd	16,00	69,76	1116,16	Lt	48,00	6,50	312,00
roço – manual					hd	35,00	69,76	2441,60				
K-forte	kg	260,00	1,30	338,00	hd							
sulfato de zinco	kg	25,00	4,08	102,00	hd							
ácido bórico	kg	50,00	5,48	274,00	hd							
desbrota					hd	9,50	69,76	662,72				
desfolha					hd	17,00	69,76	1185,92				
corte pseudocaule					hd	3,00	69,76	209,28				
água	vb	1,00	2048,72	2048,72								
irrigação – repasse					hd	12,00	69,76	837,12				
marcação de cacho					hd	11,44	69,76	798,05				
energia	vb	1,00	899,38	899,38								
colheita – corte					hd	15,00	69,76	1046,40				
pós colheita de frutos					hd	1,50	69,76	104,64				
PARCIAIS				8541,43				9688,97				312,00
TOTAL												18542,40

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

QUADRO 5- Custo de produção dos 6 primeiros meses do terceiro ano de banana Maçã orgânica. Petrolina, PE, 2024.

25 - 30 meses	insumos				mão-de-obra				máquinas e equipamentos			
	unid	quant	unit	total	unid	quant	unit	total	unid	quant	unit	Total
torta de mamona	kg	5,40	25,00	135,00	hd							
calda orgânica	m3	13,00	12,89	167,57	hd	1,63	74,83	121,60				
controle de tripes e ácaro	l	3,00	44,52	133,56	hd	3,00	74,83	224,49				
roço - mecanizado					hd	9,00	74,83	673,47	lt	27,00	7,38	199,26
roço – manual					hd	10,00	74,83	748,30				
K-forte	kg	130,00	1,50	195,00	hd							
sulfato de zinco	kg	25,00	6,34	158,50	hd							
ácido bórico	kg	50,00	8,60	430,00	hd							
desbrota					hd	5,75	74,83	430,27				
desfolha					hd	13,50	74,83	1010,21				
corte pseudocaule					hd	3,20	74,83	239,46				
água	vb	1,00	1261,00	1261,00			74,83	0,00				
irrigação - repasse					hd	7,50	74,83	561,23				
marcação de cacho					hd	2,86	74,83	214,01				
energia	vb	1,00	400,76	400,76								
colheita – corte					hd	16,00	74,83	1197,28				
pós colheita de frutos					hd	1,60	74,83	119,73				
PARCIAIS				2881,39				5540,04				199,26
TOTAL												8620,69

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

No segundo ciclo de produção, a produtividade é praticamente o dobro do primeiro ciclo, e o preço pago pelo quilograma comercializado no período foi 5,42% maior que no período anterior (Tabela 4). Vale ressaltar que o valor do produto orgânico se mantém estável pelo período de 1 ano, não há alteração de valores de acordo com as leis do mercado, de oferta e demanda.

TABELA 4- Valores obtidos na produção, comercialização de banana Maçã orgânica nos ciclos 1 e 2. Petrolina, PE, 2024.

Colheita	Kg/ha	R\$/kg	Renda bruta (R\$)
Ciclo 1	15.600	4,79	74.724,00
Ciclo 2	29.650	5,05	149.732,50

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

A análise financeira (Tabela 5) mostra o resumo das despesas e receitas num intervalo de 30 meses, correspondente ao espaço de tempo entre o plantio e a última colheita realizada na segunda safra da bananeira, quando termina o período avaliado. Nela, observa-se a renda bruta obtida com a comercialização dos frutos no mercado local; seu custo de produção, referente às atividades de plantio e manejo do bananal; os custos fixos, referente ao custo da certificação orgânica e mão-de-obra fixa, prevendo todas as despesas com um trabalhador contratado de acordo com as leis trabalhistas em vigor, e, os custos operacionais, necessários para manter a atividade em funcionamento.

TABELA 5- Análise financeira de 1 ha de banana Maçã orgânica, com densidade de plantio de 2.500 plantas/ha, por 2 ciclos. Petrolina, PE, 2024.

Colheita	Renda bruta (R\$)	Custo de produção	Custos fixos e operacionais	Receita líquida
Ciclos 1 e 2	224.456,50	48.024,75	70.452,45	105.979,30

Fonte: Nathália Maria Laranjeira Barbosa.

A lucratividade é uma medida fundamental para a prosperidade de qualquer investimento; ela mede o rendimento ou sucesso operacional de uma atividade durante um determinado período, sendo uma preocupação em todos os investimentos, pois é a base para sobrevivência e desenvolvimento do empreendimento, independente do seu tamanho. Neste caso, a atividade resultou em valores positivos, da ordem de R\$105.979,30, num período de 30 meses. Com base nesse resultado, quando dividimos a receita líquida pelo tempo do bananal em campo, obtém-se uma renda mensal de R\$3.532,64, equivalente a 2,11 salários mínimos,

gerado pela receita da banana 'Maçã' orgânica, ou ainda 4 vezes o valor mensal obtido pela receita da agricultura familiar, R\$ 882,83, conforme resultados da publicação Censo agropecuário 2017: resultados definitivos, divulgada pelo IBGE em 2019.

Destaca-se aqui que não foram incluídos outros investimentos necessários à atividade da agricultura, ou seja, o sistema de irrigação, composto pelo conjunto motobomba, tubos, conexões, mangueiras e demais acessórios, tampouco a infraestrutura de suporte à atividade, como galpão, implementos, ferramentas, traves para despencamento do cacho, utensílios e, entre outros, quebra-ventos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto da transição para um sistema alimentar sustentável está emergindo como uma questão política fundamental no debate intensificado sobre o desenvolvimento agroambiental. Entre tantas abordagens que a pauta propõe, observa-se as mudanças de comportamento através da preferência pelos alimentos locais por parte dos consumidores, considerando que percorrem curtas distâncias do campo até a cidade e o fato de que é comercializada diretamente pelo produtor, estreitando laços e criando fidelidade.

Abordagens locais sustentáveis e agroecológicas tendem a ocorrer em áreas de pequenos produtores, predominantemente da agricultura familiar. O objetivo deste manual é ampliar a adesão e motivar pequenos e médios produtores cujos cultivos estão sob sistema convencional, para iniciar sua transição agroecológica, assim como dar suporte ao extensionista. Neste documento buscou-se mostrar os principais aspectos a serem considerados ao lidar com um dos sistemas de produção de base agroecológica, o orgânico, para o cultivo da banana Maçã, assim como sua viabilidade financeira, possibilitando maior segurança ao produtor na tomada de decisão para adotar a transição agroecológica.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, L.; ANDRADE, L. M. de. **Adubação Verde com Leguminosas**. Brasília – DF: Embrapa, 2005. Disponível em: <https://go.agriconline.com.br/pass/?sck=portal>. Acesso em: 27 mar. 2024.
- ALVES, E. J. **Consórcio da bananeira com culturas anuais, perenes e plantas de cobertura do solo**. Circular Técnica 52. Cruz das Almas, BA, 2003. 16 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81112/1/Consortio-da-bananeira-com-culturas-aneais....pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024
- BARBOSA, N. M. L. **Bananeira ‘Maçã’ (*Musa spp.*) sob cultivo orgânico e diferentes densidades de plantio no bioma Caatinga**. 2024. Tese (doutorado profissional). 129 f. Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2024.
- BATISTA FILHO, A., *et al.* Brocas da Bananeira (Coleoptera: Curculionidae). *In*: NOGUEIRA, E. M. de C.; ALMEIDA, I. M. G. de; FERRARI, J. T.; BERIAM, L. O. S. (Eds.). **Bananicultura: Manejo Fitossanitário e Aspectos Econômicos e Sociais da Cultura**. São Paulo: Instituto Biológico, 2013. p. 179-193. Disponível em http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livro_banana/capitulo11.pdf. Acesso em: 31 jan. 2024.
- 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 nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2003]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm . Acesso em: 20 mar. 2024.
- CANO, L. M. G. **Diversidade e controle biológico de ácaros em bananeiras em diferentes regiões do estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. São Paulo, p. 71. 2020. Disponível em: <http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/784/2/cano.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.
- CENSO AGROPECUÁRIO 2017. Resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 06 abr. 2024.
- EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. **O ácaro vermelho das palmeiras (*Raoiella indica*): ameaça para o Brasil**. Brasília, 2006. 4 p. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355163/1994475/fold06-17_acaroVermelho.pdf/e20aab0a-2e5c-46fd-880a-206a3bd8b2ae. Acesso em: 07 abr. 2024.

FANCELLI, M. Pragas. *In*: LIMA, Marcelo Bezerra; VILARINHOS, Alberto Duarte. **Banana**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/banana/producao/pragas/pragas>. Acesso em: 31 mar. 2024.

FERRARI, J.; T.; NOGUEIRA, E. M. de C. Principais doenças fúngicas da bananeira. *In*: NOGUEIRA, E. M. de C.; ALMEIDA, I. M. G. de; FERRARI, J. T.; BERIAM, L. O. S. (Eds.). **Bananicultura: Manejo Fitossanitário e Aspectos Econômicos e Sociais da Cultura**. São Paulo: Instituto Biológico, 2013. p. 41-61. Disponível em http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livro_banana/capitulo3.pdf. Acesso em: 31 jan. 2024.

FREITAS, G. B. de *et al.* **Adubação verde**. 2. Ed. Brasília: SENAR, 2010. 96 p. Disponível em: [https://docente.ifsc.edu.br/luciane.costa/MaterialDidatico/P%C3%93S%20AGROECOLOGIA/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20Verde%20I%20\(1\).pdf](https://docente.ifsc.edu.br/luciane.costa/MaterialDidatico/P%C3%93S%20AGROECOLOGIA/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20Verde%20I%20(1).pdf). Acesso em: 27 mar.2024.

KÖHLER, J. *et al.* An agenda for sustainability transitions research: state of the art and future directions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 31, p. 1-32, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210422418303332>. Acesso em: 08 mar. 2024.

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

MILANEZ, J. M. Conheça e faça o controle biológico da principal praga da bananeira. **Agropec. Catarin.**, v. 21, n. 3, p. 46-48, nov. 2008. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/download/863/768/5168>. Acesso em: 31 mar. 2024.

PIRAÍ SEMENTES. **Adubação verde**: alimento para o solo. Piracicaba, [entre 2006 e 2020]. 8 p.

RODRIGUES, M. G. V.; DIAS, M. S. C.; PACHECO, D. D. Influência de diferentes níveis de desfolha na produção e qualidade dos frutos da bananeira 'Prata-Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 755-762, set. 2009. DOI: [10.1590/S0100-29452009000300019](https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000300019)

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, C.; CAYÓN SALINAS, D. G.; MIRA CASTILLO, J. J. Effect of Number of Functional Leaves at Flowering on Yield of Banana Grand Naine (Musa AAA Simmonds). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v. 65, n. 2, p. 6591-6597. 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179925831003.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.

SATO, M. E.; MINEIRO, J. L. de C.; RAGA, A. Tripes e ácaros em bananeiras (*Musa sp.*). *In*: NOGUEIRA, E. M. de C.; ALMEIDA, I. M. G. de; FERRARI, J. T.; BERIAM, L. O. S. (Eds.). **Bananicultura: Manejo Fitossanitário e Aspectos Econômicos e Sociais da Cultura**. São Paulo: Instituto Biológico, 2013. p. 164-171. Disponível em

http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/livro_banana/capitulo9.pdf . Acesso em: 31 jan. 2024.

SOUTO, V. R. **Desenvolvimento de aplicativo fazenda fácil para o manejo da irrigação**. 157 f. Tese (Doutorado Profissional) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro-BA, 2023. Disponível em: <https://saberaberto.uneb.br/items/542de02f-d6c1-43c4-a6f4-ff7e306b847a>. Acesso em 08 de jun. 2024.