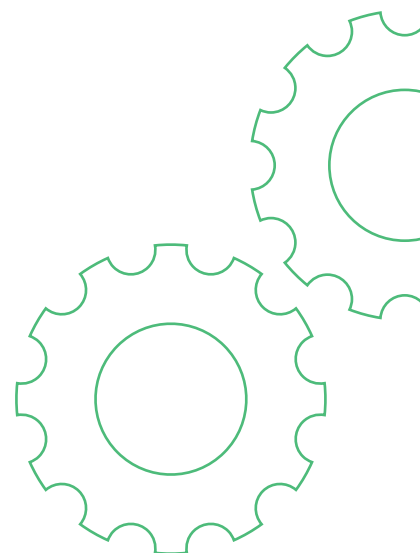




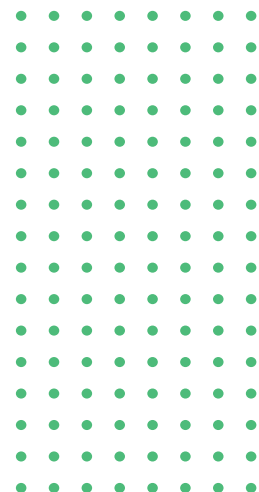
PRODUÇÃO ORGÂNICA

Eixo 4
Desenvolvimento Rural



SÉRIE DE CADERNOS TÉCNICOS

PRODUÇÃO ORGÂNICA



AUTORES

Eng. Agr. Me. Nilson Roberto Ladeia Carvalho
Eng. Agr. Felipe Alvares Spagnuolo
Eng. Agr. Felipe Machado de Freitas
Eng. Agr. André Luis Alves Miguel
Eng. Agr. Dr. Felipe Favoretto Furlan

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Paraná – Crea-PR

Gestão 2024 - 2026

Presidente

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

Diretoria:

Vice-Presidente

Eng. Civ. Margolaine Giacchini

1º Diretor Administrativo

Eng. Civ. Decarlos Manfrin

2º Diretor Administrativo

Eng. Agr. Orley Jayr Lopes

1º Diretor Secretário

Eng. Eletric. Ricardo Bertoncello

2º Diretor Secretário

Eng. Civ. Rafael Erico Kalluf Pussoli

3º Diretor Secretário

Eng. Mec. Carlos Alberto Bueno Rego

1º Diretor Financeiro

Eng. Eletric. Fernando Felice

2º Diretor Financeiro

Eng. Seg. Trab. Vergínio Luiz Stangherlin

Coordenador dos Cadernos Técnicos:

Adm. Claudemir Marcos Prattes – Gerente do
Departamento de Relações Institucionais

Revisores Técnicos:

Geóg. Aline Fonseca Shtorache – Agente
Administrativa

Geóg. Omar Henrique Refondini Correia –
Agente Administrativo

Equipe Organizadora:

Eng. Agr. Ana Paula Afinovicz – Gerente
Regional Ponta Grossa

Eng. Civ. Diogo Artur Tocacelli Colella –
Gerente Regional Pato Branco

Eng. Eletric. Edgar Matsuo Tsuzuki – Gerente
Regional Londrina

Eng. Agr. Eduardo Ramires – Gerente
Regional Curitiba

Eng. Civ. Geraldo Canci – Gerente Regional
Cascavel

Eng. Civ. Hélio Xavier da Silva Filho – Gerente
Regional Maringá

Eng. Civ. Jeferson Antonio Ubiali – Gerente
Regional Apucarana

Eng. Eletric. Thyago Giroldo Nalim – Gerente
Regional Guarapuava

Assessoria de Comunicação:

Jornalista Responsável: Mariza Fernanda
Medeiros Vieira da Cunha

Contato

Departamento de Relações Institucionais
dri@crea-pr.org.br

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento os Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar do Crea-PR, uma iniciativa inovadora e essencial para fortalecer a gestão pública no nosso estado. Como Presidente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tenho a honra de compartilhar com vocês estes documentos que são frutos de um trabalho dedicado e colaborativo de nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Os Cadernos Técnicos foram concebidos com o propósito de fornecer informações técnicas, orientações práticas e recomendações fundamentadas, que visam apoiar os gestores públicos na formulação e implementação de políticas públicas eficazes e inovadoras. Estes documentos oferecem uma visão abrangente e detalhada sobre diversos temas cruciais para o desenvolvimento sustentável e a melhoria dos serviços públicos em nossos municípios e estado.

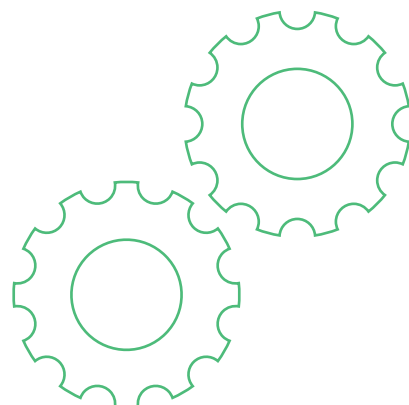
A importância dos Cadernos Técnicos reside em sua capacidade de transformar conhecimento especializado em ações concretas e eficientes. Eles são ferramentas estratégicas que permitem aos gestores públicos tomar decisões fundamentadas, baseadas em diagnósticos precisos e melhores práticas. Ao incorporar essas orientações nas plataformas de governo e planos plurianuais de gestão, os gestores têm à sua disposição um guia robusto para enfrentar os desafios diários e promover o desenvolvimento regional de maneira integrada e sustentável.

Nosso compromisso, enquanto Conselho, é contribuir de forma contínua e efetiva para a capacitação e valorização dos servidores públicos, bem como para o aprimoramento das políticas públicas. Por meio dos Cadernos Técnicos, oferecemos suporte técnico de alta qualidade, refletindo nosso empenho em colaborar com a gestão pública na busca por soluções inovadoras e sustentáveis.

Agradeço a todos os profissionais que se dedicaram à elaboração destes documentos e reafirmo nosso compromisso com a excelência e a inovação. Que os Cadernos Técnicos sirvam como uma fonte de conhecimento e inspiração, auxiliando gestores públicos em sua missão de promover o bem-estar e o progresso de nossas comunidades.

Cordialmente,

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari
Presidente do Crea-PR





SUMÁRIO

1.	JUSTIFICATIVA -----	5
2.	CONVERSÃO DO SISTEMA CONVENCIONAL ORGÂNICO -----	5
3.	REQUISITOS PARA A ESCOLHA DA ÁREA -----	6
4.	MEDIDAS PARA ADEQUAÇÃO DA ÁREA / PROPRIEDADE -----	7
5.	DEFINIÇÃO DE CULTURAS E SISTEMA A SER IMPLANTADO -----	8
6.	PREPARO E MANEJO DE SOLO -----	8
7.	REVOLVIMENTO MÍNIMO DO SOLO -----	8
8.	INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA -----	9
9.	CONSIDERAÇÕES -----	11
10.	NUTRIÇÃO DE PLANTAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA ---	11
11.	MATÉRIA ORGÂNICA -----	13
12.	MANEJO DA ÁGUA -----	18
13.	MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO -----	21
14.	MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS -----	25
15.	ASSISTÊNCIA TÉCNICA -----	26
16.	PROCESSO PARA A CERTIFICAÇÃO -----	28
17.	CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO -----	30
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	32



1. JUSTIFICATIVA

Há alguns anos atrás a produção orgânica “no Brasil apresentava-se como uma “utopia” ou “coisa de bicho grilo”, produtos de baixa qualidade e sem expressão para comercialização.

Hoje, graças ao conhecimento, tecnologias, troca de experiências e estudos que já são uma realidade em diversas universidades com matérias de agroecologia já no período da graduação, além de mestrado e doutorado nesta área, tem feito crescer número de profissionais que vem atuando em diversas fases da cadeia produtiva.

Aliado a isto, a iniciativa privada vem disponibilizando no comércio, físico e via internet, inúmeros insumos naturais e biológicos recomendados na produção, fazendo com que tivéssemos um aumento significativo de produtores e de área cultivada.

A produção orgânica já uma realidade em algumas regiões do Brasil, porém no Paraná vem aumentando e se consolidando a cada ano.

Observamos a demanda dos consumidores por produtos desta linha produtiva aumentar significativamente, tornando assim uma grande oportunidade de trabalho para os profissionais da agronomia e negócio para os produtores rurais.

Visando demonstrar como é possível implantar e desenvolver este sistema de produção, neste caderno será apresentado diversas medidas técnicas e praticas que vem sendo utilizadas em propriedades rurais, para o processo de transição do sistema convencional para o orgânico, bem como para a manutenção do sistema produtivo.

2. CONVERSÃO DO SISTEMA CONVENCIONAL ORGÂNICO

Chamamos de Período de Conversão o tempo necessário pelo qual uma unidade de produção deve passar para obter a certificação de produção orgânica.

Durante este período a unidade de produção deve se adequar às normas da produção orgânica e estar apta a produzir em conformidade com os regulamentos técnicos da produção orgânica, incluindo a capacitação dos trabalhadores. Também deve garantir a implantação de sistemas de produção que busquem a construção ecológica da vida e da fertilidade do solo, o estabelecimento do equilíbrio do agro-ecossistema e a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas.

A legislação que trata sobre a produção orgânica é extensa e bem detalhada. Teve sua base com a lei 10.831 de 2003, que foi regulamentada em 2007 com o decreto n.º 06.323 e a partir daí foram sendo publicadas pelo Ministério da Agricultura várias Instruções Normativas com as normas de produção sobre diversos sistemas de produção e processamento como Produção Vegetal e Animal (IN 46 e IN 17), Processamento (IN 24), Cogumelos Comestíveis (IN 37), Sementes e Mudanças Orgânicas (IN 38), Extrativismo Sustentável (INC 17), Produção de Organismos Aquáticos (INI 28), entre outras que ainda seguem sendo publicadas, de acordo com a necessidade e demanda de cada setor.

Contudo, o período de conversão não se resume somente a adequação às normas. É também um período fundamental para modificação da forma como os produtores encaram o processo produtivo.

Na agricultura convencional, quando os problemas produtivos aparecem, de forma geral,

se procura um produto capaz de resolver este problema. A título de exemplo, se é constatada a presença uma determinada praga ou doença, a ação principal geralmente é buscar um agrotóxico capaz de realizar o seu controle.

Quando tratamos de Agricultura Orgânica e da Agroecologia, as soluções deixam de estar centradas em produtos e passamos a focar em processos. Buscamos como referência para atuação os processos naturais, aqueles ocorrem na natureza e que garantem que exista equilíbrio nos ecossistemas. Por exemplo, a ocorrência de traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) em uma estufa de cultivo de tomates pode estar relacionada com a nutrição desequilibrada da planta, com a condição ambiental dentro da estufa (umidade relativa muito baixa, temperatura muito alta), ou mesmo com a combinação de diversos destes fatores, que reduzem o conforto das plantas, consequentemente comprometem seus mecanismos de defesa, e favorecem a multiplicação da traça. Desta forma, a ação principal é corrigir o desequilíbrio na adubação ou na condição ambiental do local, não a aplicação de um produto, que pode ocorrer, mas de forma a auxiliar no processo, nunca como única alternativa.

Basear a tomada de decisões em processos exige de técnicos e produtores acostumados com a agricultura convencional um grande aprendizado. Assuntos como o manejo ecológico dos solos, a bioecologia de insetos e doenças, a trofobiose, controle biológico, entre outros, que são pouco tratados nas escolas de agronomia passam a ser fundamentais para o sucesso e estabilidade dos sistemas de produção. Com isso, o Período de Conversão concede tempo para o aprendizado desta forma de produzir.

O início do Período de Conversão é o momento em que na unidade de produção cessam as práticas não permitidas na legislação e só são realizadas as práticas autorizadas pela certificadora. Esta data geralmente é atestada por um técnico de ATER que acompanhe a propriedade, com base nos registros do caderno de campo, arquivo de notas fiscais de compra de insumos e sementes, podendo ser utilizados até recursos auxiliares como imagens de satélite para verificação da situação de cada área em uma determinada data, análises laboratoriais de resíduos de agrotóxicos.

Para cultivos anuais a legislação estabelece que o período mínimo de conversão é de 12 meses, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada como orgânica e para as culturas perenes de 18 meses, para que a colheita subsequente seja considerada como orgânica. Estes são os prazos mínimos, que podem ser estendido a critério da certificadora, de acordo com as análises que considere pertinentes.

O período de conversão de animais para o sistema orgânico varia em função da espécie e da categoria, exigindo que a alimentação seja também oriunda de sistema de produção orgânica já no início do período de conversão, sendo o período de conversão de pastagens também de 12 meses.

3. REQUISITOS PARA A ESCOLHA DA ÁREA

Na natureza as espécies não se distribuem pelo território de forma uniforme. Cada uma delas ocupa um habitat e tem preferência por um tipo específico de solo e clima, com os quais evoluíram por milhares de anos e onde expressam melhor as suas características. Algumas

espécies preferem áreas de baixada, outras encostas ou ainda topos de morros, banhados, margens de rios, solos pedregosos, campos abertos, solos bem drenados e assim por diante.

O desafio para produtores e técnicos é conhecer as melhores condições de solo e clima para que uma determinada espécie possa expressar todo o seu potencial genético de produção. Depois, encaixar dentro da propriedade onde cada espécie tem maior chance de ter sucesso. Por exemplo, em regiões onde geadas são normais, é preferível posicionar nas áreas de baixada, onde normalmente o ar frio se acumula e as temperaturas são mais baixas, as espécies que toleram melhor essa condição. Por outro lado, as áreas de meia encosta e topo de morro podem ser cultivadas com plantas mais sensíveis.

Algumas plantas evoluíram em condições ambientais muito distintas das que temos na maior parte dos biomas e regiões do país. Um exemplo é o tomate, originário da região andina (Peru, norte do Chile e Equador), onde as chuvas são concentradas no inverno e o verão é seco e com temperaturas amenas, o exato oposto da condição climática da maior parte do país. Para estas situações, recorreremos ao uso de estruturas como as estufas, que nos permitem criar um ambiente semelhante à condição ambiental onde o tomate, por exemplo, é nativo. Nesse caso, nossa preocupação deve ser com a integridade das estruturas, que requerem altos investimentos. Devem ser evitados locais da propriedade com alta incidência.

4. MEDIDAS PARA ADEQUAÇÃO DA ÁREA / PROPRIEDADE

No momento em que um produtor decide converter sua unidade de produção para produção orgânica o primeiro passo é a realização de um Estudo de Caso, acompanhado por um técnico de ATER ou da certificadora com a qual irá certificar a produção. Nesta etapa é feito o levantamento da situação da propriedade e são dadas as orientações sobre os procedimentos e ações necessárias para a adequação da unidade de produção à produção. São checadas as questões de documentação da unidade de produção – documento de propriedade ou posse, CAR, Outorga de água, e etc -, as questões ambientais – APP, Reserva Legal, descarte de lixo e resíduos, situação do saneamento das residência e agroindústrias – e as questões sociais – contratação de mão de obra e incentivo e acesso à educação de crianças). As pendências constatadas devem ser solucionadas para se obter a certificação.

É necessária também a realização de um planejamento da produção do próximo período, que deve ser registrado juntamente com os croquis da área de produção no Plano de Manejo, documento que além de quantificar o planejamento da produção deve descrever todos os insumos que serão utilizados e manejos que serão realizados. Este documento é obrigatório em todas as unidades de produção e deve estar sempre atualizado e à disposição, de forma que reflita da melhor forma possível aquilo que está sendo feito na propriedade. A área de produção orgânica também deve ser isolada de outras áreas convencionais com as quais sejam limítrofes, com a finalidade de evitar possíveis contaminações por deriva e erosão. O mais usual é a utilização de barreiras vegetais de rápido crescimento, como linhas duplas de capim elefante, já que este é um dos fatores que impedem a concessão do certificado. É considerada uma barreira eficiente na prevenção de contaminação externa a barreira que não permita que uma pessoa veja a área do outro lado.

5. DEFINIÇÃO DE CULTURAS E SISTEMA A SER IMPLANTADO

Quanto mais adaptada a cultura for à condição de solo e clima da região onde for cultivada, menor será o número de problemas enfrentados ou menor será o investimento necessário em estrutura e insumos. Cabe então ao produtor e ao técnico que o assessora realizar em conjunto a análise de mercado, levando em consideração a forma de comercialização pretendida, disponibilidade de mão de obra, capital para investimento, área disponível para cultivo e expectativa de retorno para definir com que culturas trabalhar e em que sistema de produção.

Um sistema que tem ganhado força no Paraná é o Sistema de Plantio Direto de Hortalças – SPDH. Nele, os vegetais são cultivados sobre palhado de adubação verde cultivada anteriormente. O sucesso tem sido grande nos cultivos de brássicas (brócolis, couve fl or e repolho), cebola, alho e mesmo tomate, entre outras culturas. Este sistema permite o aumento do rendimento da mão de obra pela redução da necessidade de capinas, fazendo com que seja possível aumentar a produtividade.

6. PREPARO E MANEJO DE SOLO

Independente ao sistema de manejo, convencional ou orgânico, o processo de conservação e preparo do solo consiste em um conjunto de técnicas destinadas a gerar melhoria da estrutura física, química e biológica do solo. Em um contexto histórico, práticas como aplicação de fertilizantes/corretivos e revolvimento do solo são realizadas com o intuito de preparar o solo para que determinada cultura complete o seu ciclo produtivo de forma eficiente, sem muito se preocupar com a sustentabilidade e equilíbrio do solo.

Em um ambiente orgânico, o solo é considerado a base de todo o sistema, uma vez que, quando bem estruturado, figura como fonte nutricional e abrigo de uma biota benéfica para o desenvolvimento vegetal. Assim sendo, a implantação de técnicas que visam à viabilidade do solo do ponto de vista agrícola, bem como a manutenção de características “naturais” torna-se essencial. Tais parâmetros são alcançados por uma série de práticas que abordam as frentes química, biológica e física, dentre as quais se destaca a elevação do teor de matéria orgânica (M.O.), a intensificação da atividade biológica e o revolvimento mínimo do solo.

7. REVOLVIMENTO MÍNIMO DO SOLO

Em um sistema orgânico, o manejo do solo deve priorizar práticas que visam à sustentabilidade do meio de cultivo. O revolvimento mínimo consiste na adoção de práticas que causam impacto reduzido na estrutura do solo como um todo, resultando em um incremento gradativo de características benéficas.

O revolvimento excessivo acarreta uma série de problemas que refletem em todas as partes do solo, uma vez que para a física aumenta as chances de erosão e aparecimento de camadas compactadas, culminando no escorrimento superficial e baixa taxa de infiltração da água. Para a química, ocorre a maior degradação da matéria orgânica devido à vulnerabilidade

às intempéries do ambiente (umidade, calor, etc.) e, por fim, para a biológica constata-se a redução da microbiota, pois quando se realiza a inversão de camadas do solo gera exposição destes organismos a condições inapropriadas para sua manutenção e desenvolvimento.

Práticas como a manutenção de uma cobertura (palhada ou adubo verde) do solo, a utilização de cordões vegetais e/ ou curvas de retenção de água e o plantio direto podem ser considerados exemplos do conceito de revolvimento mínimo e possuem eficiência comprovada. Sendo destaque, o plantio direto, é realizado desde o cultivo de grãos até o de hortaliças (tomate, pepino, alface, couve, etc.) e tem como princípio o plantio da cultura sobre a camada residual deixada pela cultura anterior, sem o revolvimento do solo.

Dentre os benefícios da adoção desta prática, elenca-se o aumento da taxa de infiltração, armazenamento e eficiência de água no sistema, proteção contra erosão, redução da população de plantas espontâneas, diminuição da temperatura da camada superficial do solo, elevação no teor de matéria orgânica, etc.



Figuras 1 e 2 – Milheto na lavoura de tomate em estufa (Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2019)

Vale ressaltar que a realização de intervenções no solo são necessárias, porém devem ser adotadas com critério e visando a manutenção da sustentabilidade do mesmo. De maneira geral, tais ações são feitas no primeiro ano de cultivo (período de adequação do solo para o cultivo) e posteriormente somente quando se verifica algum impedimento físico, como a constatação de camada compactada, ou químico, como a incorporação de adubos ou corretivos.

8. INCORPORAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA

A matéria orgânica pode ser compreendida como um composto oriundo de resíduos vegetais e/ou animais, vivos ou em decomposição, que contribuem para a melhoria das condições do solo, sendo que este material tem como principal constituinte o carbono. A matéria orgânica possui como característica marcante uma coloração escurecida, fazendo com que se possa distinguir solos “ricos” daqueles considerados “pobres”, ou seja, com baixos teores deste composto.

Quando se estabelece os parâmetros desejáveis para a composição química do solo,

o teor adequado de matéria orgânica deve manter-se na faixa de 3 a 5%, sendo que quando não atingido, práticas para a elevação de tais teores são realizadas. A aplicação de esterco de animais, assim como o uso de compostagem são as formas mais comuns de adição de matéria orgânica ao sistema de cultivo, uma vez que são produtos de fácil aquisição e com eficiência comprovada, ressaltando-se que o montante aplicado deve estar de acordo com análise prévia do solo. Quando aplicado, estes insumos devem estar com sua massa devidamente estabilizada, bem como serem distribuídos de forma homogênea, com o intuito de evitar possíveis problemas ou discrepância entre áreas de cultivo.

Com a aplicação destes, uma série de benefícios podem ser constatados tanto na composição química quanto na física e biológica. O fornecimento de nutrientes pode ser considerado o primeiro deles, uma vez que a matéria orgânica quando decomposta e mineralizada disponibiliza diversos nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal, sendo que esta disponibilização ocorre devido a outro processo desencadeado, o aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo.

Associado à elevação da CTC, a matéria orgânica também possui a capacidade de minimizar a toxidez gerada por elementos prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento de plantas cultivadas, uma vez que atua na complexação dos minerais tóxicos. Neste contexto, o incremento de matéria orgânica também atuará na melhoria física do solo, pois a M.O funciona como agente agregador de partículas aumentando a porosidade do solo, além da capacidade de infiltração, retenção e armazenamento de água.

Por fim, constata-se um aumento na atividade biológica do solo, já que a matéria orgânica serve de alimento para microrganismos decompositores, responsáveis pelo processo de decomposição e mineralização. Somado a este fator, a presença da micro e mesofauna benéfica aumenta, o que gera a manutenção do “solo vivo”.

Uma alternativa a adição de esterco e compostagem é a utilização de adubos verdes. Esta é uma prática comumente realizada em sistemas de rotação e sucessão de cultura e como cobertura vegetal, e proporciona a adição de matéria orgânica produzida de forma direta na área de cultivo. Como ponto a favor da utilização deste manejo, destaca-se a possibilidade de adoção do consórcio de culturas, como tomate com milho e aveia para hortaliças e milho com braquiária para grãos.

Entretanto, para atingir os resultados esperados com a adubação verde de forma mais eficiente, deve-se estipular um objetivo. Após o corte, duas linhas de manejo podem ser realizadas, sendo uma a manutenção de uma camada de cobertura e a outra a incorporação no solo. A primeira proporciona principalmente a proteção do solo contra intempéries, somado ao aumento da infiltração e armazenamento de água no solo, sendo que neste cenário, a decomposição da massa vegetal ocorre mais lentamente.



Figuras 3 e 4 - Correção e adubação de solo área em conversão de sistema em Sabaudia (Fonte: Diego Scapim Pissinati, 2019) e Londrina (Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2019) – Projeto Treino Visita de Produção Orgânica da IDR-Paraná.

9. CONSIDERAÇÕES

Um fator importante quando se considera o manejo orgânico do solo é a utilização correta dos insumos. Existem parâmetros estipulados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que definem os critérios para a fabricação e liberação destes produtos.

A utilização exclusiva de esterco e adubos verdes, em muitos casos, não é suficiente para atender a demanda nutricional de grande parte das culturas. Neste contexto, deve-se analisar a necessidade nutricional de cada lavoura de forma específica e verificar se os nutrientes disponíveis no solo são suficientes para atingir níveis produtivos satisfatórios. Se constatada a necessidade de complementação nutritiva, deve-se utilizar os insumos que atendem aos padrões da legislação e que possuem liberação para comercialização e utilização em lavouras certificadas ou em período de conversão.

10. NUTRIÇÃO DE PLANTAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA

A produção orgânica vem ganhando mais adeptos a cada ano e normalmente os interessados em produzir perguntam:

Quais tipos de adubos orgânicos podem ser utilizados? Qual a quantidade? Quando colocar?

É permitido o uso de fertilizantes químicos na produção orgânica?

Isto é muito prático e tem sua importância, porém é necessário primeiramente definir o que se deseja plantar, a expectativa de produção e a qualidade desejada.

É importante também saber que as plantas são seres vivos, as quais através da fotossíntese sintetizam compostos orgânicos a partir da luz solar, gás carbônico e água, produzindo energia necessária para sua sobrevivência.

“Mas o solo também é responsável por grande parte da saúde da planta. A mesma absorver ao máximo os nutrientes existentes nela. Sendo assim é importante que a adubação e fertilização do solo de maneira correta, a fim de possibilitar que a planta realize a fotossíntese de maneira equilibrada”(J.L. S.Nunes, 2015).

Desta forma não se trata apenas da adubação do solo ou fornecer fertilizantes para as plantas. Trata-se da NUTRIÇÃO DAS PLANTAS, onde a interação de diversos fatores influenciam para que se tenha uma planta sadia, produtiva e colheita com qualidade.

Este processo depende do local e das condições como estão sendo cultivadas; da água e do ar para que suas raízes possam absorver os nutrientes do solo; dependem da vida microbiana do solo que exerce a função de decomposição e disponibilização dos nutrientes de forma adequada para esta absorção pelas raízes, em fim, de diversos fatores os quais serão apresentados a seguir.

BARREIRAS

Para a produção orgânica recomenda-se que a área seja cercada de barreira natural com matas ou implantadas utilizando plantas com crescimento acima de 4,0 m, como por exemplo, o capim napier.

É um fator que irá influenciar diretamente na redução do vento sobre as plantas e também para evitar a perda de água do solo pelo vento, o qual contribui para o ressecamento do solo.

Este fator irá contribuir para que as plantas tenham maior possibilidade de absorver os nutrientes do solo em função da maior disponibilidade da água.

FERTILIDADE DOS SOLOS

Fundamental a realização da análise química, para saber o que já existe no solo e partir dali providenciar as práticas e insumos necessários para recomposição dos nutrientes necessários, conforme a o tipo de lavoura e plantas a serem cultivadas.

TIPO FÍSICO DO SOLO

Arenoso ou argiloso que são os mais comuns. Este fator irá influenciar diretamente no preparo do solo, sistema radicular das plantas, retenção de água e nutrientes no solo;

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

Fator essencial para o cultivo orgânico, pois é necessário ter água em quantidade e qualidade suficiente para manter o solo em condições ideais (25% de água e 25% de ar) visando a realização das reações químicas e biológicas para que os nutrientes sejam disponibilizados às raízes para absorção, fazendo com que as plantas fiquem bem nutridas.

CONSERVAÇÃO DOS SOLOS

Não se admite no sistema orgânico um solo com erosão, pois é necessário reter, manter e melhorar o solo no mesmo lugar, bem como solos com camada compactada, a qual impede a formação ideal de raízes, dificulta a passagem da água para camadas mais profundas do solo e faz com que haja a concentração de sais na parte superficial do solo, provocando a queima de raízes e o desequilíbrio entre os nutrientes.

LAVOURAS IMPLANTADAS OU A SEREM CULTIVADAS

A partir das culturas já cultivadas ou que se pretende cultivar, também é fundamental que se defina qual a expectativa de produtividade esperada, pois é a partir daí que se projeta a necessidade de nutrientes necessários para atingir o objetivo.

MÃO DE OBRA, EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS DISPONÍVEIS

Importante saber a forma como irá se trabalhar na área, pois a partir desta informação será possível orientar qual a forma adequada de preparo e aplicação dos insumos na área e/ou implantação de sistemas recomposição, recuperação e manejo dos solos.

Pontos importantes, a saber, sobre os principais elementos e nutrientes do solo.

11. MATÉRIA ORGÂNICA

Função: Aumenta a retenção e adsorção de nutrientes no solo, aumenta a vida e diversidade de microorganismos no solo, melhora a ciclagem de nutrientes, bem como aumenta a aeração e a retenção de água.

Evita a compactação do solo favorecendo a penetração das raízes no solo.

Melhora ainda o volume de solo explorado pelas raízes e conseqüentemente aumentam as chances das plantas não passarem fome e sede.

O uso de esterco animal curtido disponibiliza principalmente nitrogênio e potássio.

Deficiência: Solos ressecados, vida microbiana reduzida, baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes, favorece a compactação dos solos.

- Disponibilidade: Estercos de animais, húmus de minhoca, palhadas e restos de lavouras, biofertilizantes (supermagro, bokashi,...), chorumes (esterco animal mais urina dos animais), plantas de cobertura – adubos verdes (mucunas, crotalárias, leucena, aveia, milheto, sasha,...).
- Principais formas de reposição: estercos, húmus, adubos verdes - colocação e incorporação antes do plantio.

Após a instalação da cultura no campo, ao se fazer a adubação de cobertura, pode se utilizar compostos orgânicos mais solúveis e ricos em nutrientes, como o esterco de galinha, a torta de mamona, Bokashi, biofertilizantes e nutrientes quelatizados. Também pode-se fazer o corte de plantas “adubos verde” e colocar sobre o solo.

Rotação racional de culturas, com características diferentes de extração de nutrientes, evitando-se sempre os afeitos alelopáticos.



Figura 05 - Rolândia / Figura 06 – Tamarana Projeto Treino Visita de Produção Orgânica da IDR- Paraná (Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2019).

CALCÁRIO

Função: Correção da acidez do solo, com adequação do pH; fornecimento de Ca e Mg; redução ou eliminação dos efeitos tóxicos do Al, Mn e Fe.; diminui a fixação do fósforo e aumenta a disponibilidade de N, P, K, Ca, Mg, S e Mo; favorece a vida microbiana.

Deficiência: solos com pH inferior a 5,5 são ácidos e podem danificar as raízes e a fixação de elementos nutritivos.

Disponibilidade: calcários dolomíticos (Ca e Mg); calcários calcíticos que apresentam maiores teores de cálcio.

Principais formas de reposição: espalhar sobre o solo com posterior incorporação, 60 dias antes do plantio.

NITROGÊNIO

Função: Elemento de fácil absorção favorecendo o crescimento das plantas e a pigmentação verde para as folhas, a qual atua diretamente na fotossíntese.

Deficiência: folhas com coloração verde pálida e textura fina. No caso de excesso as plantas crescem acima do normal, porém de forma estiolada, folhas afiladas com e muito sensíveis.

Disponibilidade: nos esterco de aves e gado, compostagens feitas na propriedade ou em empresas do ramo, urina de vaca, húmus de minhoca, compostos como por exemplo o Bokashi que pode ser sólido ou líquido, plantas da família das leguminosas.

Principais formas de reposição: incorporar no solo os esterco e/ou compostos apresentados acima antes do plantio ou através do cultivo de leguminosas com posterior corte ou incorporação ao solo. Exemplo: feijão guandu, crotalárias, mucunas, leucena, sasha, etc.

Também é possível realizar em cobertura a aplicação de caldas provenientes de esterco fervido ou urina de vaca, chorumes proveniente do húmus e até produtos encontrados no comércio, como por exemplo o Bokashi líquido. O nitrogênio é de fácil acesso nas plantas, podendo ser aplicado via foliar.



Figura 07 – Crotalária (foto do autor) (Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2012)



Figura 08 – Preparo do Bokashi sólido (Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2018)

FÓSFORO

Função: elemento responsável pela parte estrutural das plantas como caule e ramos. Favorece o crescimento radicular. Tem baixo poder de mobilidade no solo, nas plantas e na absorção pelas raízes.

Deficiência: folhas apresentam coloração bronze-purpura, diminui as gemas florais.

Excesso: inibe a absorção de outros nutrientes como, por exemplo, o Zinco, causando o engruvinhamento das folhas mais novas.

Disponibilidade: fosfatos naturais – rochas ricas em fósforo, pó de roxas basálticas, e termofosfatos (exemplo lorin), farinhas de osso.

Principais formas de reposição: aplicação e incorporação antes do plantio. Em cobertura tem baixa eficiência.

POTÁSSIO

Função: esta relacionada com a frutificação das plantas, atuando na formação, coloração e sabor dos frutos. A maior demanda ocorre a partir do início da frutificação. Favorece a resistência das plantas ao frio.

Deficiência: frutos com coloração apagada, mais azeda e oca, maturação desuniforme.

Excesso: pode ocasionar deficiência de magnésio, com as plantas apresentando coloração amarela entre as nervuras.

Disponibilidade: nas cinzas após a queima de madeiras, no Sulfato de Potássio de algumas marcas comerciais registradas para a produção orgânica.

Principais formas de reposição: aplicação e incorporação no solo ou através da cobertura via granulados sobre o solo úmido ou via fertirrigação.

CÁLCIO

Função: atua como “cimentante”, ou seja, atua na estruturação das células e formação de frutos novos. É pouco móvel nas plantas, por isso é necessário manter níveis adequados no solo para evitar a deficiência.

Sintomas de deficiência: folhas com aspecto clorótico e coriáceo. Frutos com manchas escuras nas pontas.

Excesso: pode provocar a deficiência de boro e assim ocorrer presença de frutos deformados. Também pode reduzir a absorção de magnésio pelas plantas.

Disponibilidade: rochas calcárias, calcários, cal hidratada e cal virgem.

Formas de reposição: aplicação e incorporação do calcário no solo; aplicação foliar de produtos comerciais à base de cálcio, aprovados para uso na produção orgânica. Também preparados como, por exemplo: cal hidratada mais vinagre.

MAGNÉSIO

Função: esta ligada diretamente ao sistema da fotossíntese. Portanto é essencial para o desenvolvimento das plantas, pois é a partir dele que se consegue realizar a sua respiração.

Sintomas de deficiência: aparecimento de manchas amareladas entre as nervuras das plantas. Excesso: reduz a absorção de cálcio pelas raízes e a translocação nas plantas,



ocasionando o aparecimento de manchas escuras na ponta dos frutos.

Disponibilidade: no calcário dolomítico e no sulfato de magnésio, que tem uso autorizado na produção orgânica.

Formas de reposição: aplicação e incorporação do calcário dolomítico no solo. Aplicação em cobertura via fertirrigação do sulfato de magnésio.

ENXOFRE

Função: participa nos processos metabólicos da fotossíntese, com a formação dos aminoácidos, estando, desta forma, presente em todas as proteínas vegetais.

Sintomas de deficiência: folhas pequenas, amarelecimento da base para as extremidades e com folhas novas mais rígidas.

Excesso: diminui o nitrogênio na planta e reduz a absorção de cálcio e magnésio pelas raízes, provocando queda de folhas e flores.

Disponibilidade do nutriente: Sulfato de Magnésio, Sulfato de Potássio contem o enxofre.

Principais formas de reposição: Aplicação e incorporação do sulfato de potássio antes do plantio. Aplicação em cobertura via fertirrigação de ambos.

BORO

Função: tem ação direta na formação, manutenção e permeabilidade da membrana celular.

Sintomas de deficiência: quando ausente ou em baixa quantidade reduz crescimento das raízes, folhas novas com aspecto coriáceo, diminui o pegamento, enchimento e até a deformação dos frutos. Excesso causa séria toxidez com o definhamento da planta; as folhas apresentam clorose verde amarelada entre as nervuras e pontos escuros que se desenvolvem para as bordas que se enrolam para dentro.

Disponibilidade: recomenda-se o uso do Ácido Bórico (17% de B) ou Borax (11% de B).

Formas de reposição. Colocado e incorporado antes do plantio ou em cobertura via fertirrigação. As dosagens recomendadas são baixas com relação aos demais nutrientes, por isso há de se ter muito cuidado na aplicação, pois a margem que causa toxidez e deficiência é muito estreita.



Figura 09 – Deficiência de Boro em tomates (Fonte: Nilson R.L. Carvalho, 2019).

ZINCO

Função: apresenta-se com grande concentração nas folhas, principalmente nas nervuras, pontos de inserção e na ponta dos folíolos.

Sintomas de deficiência: folhas terminais permanecem pequenas e “meio engruvinhadas”, ou seja, os pecíolos voltam-se para baixo e as folhas inteiras ficam enroladas.

Excesso: reduz a absorção de fósforo pela raiz, folhas com cor verde-azulada, arroxeadas.

Disponibilidade do nutriente: fonte principal é o Sulfato de Zinco (22,74 % Z).

Formas de reposição: Colocado e incorporado antes do plantio, em cobertura via fertirrigação ou pulverização foliar. As dosagens recomendadas são baixas com relação aos demais nutrientes, por isso há de se ter muito cuidado na aplicação, pois a margem que causa toxidez e deficiência é muito estreita.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

- O manejo da fertilidade do solo inicia-se pela amostragem correta e análise química, física e biológica do solo realizado em laboratórios confiáveis.
- O preparo do solo, deve ser precedido da avaliação da compactação, dando sempre preferência ao plantio direto e mecanização reduzida, mantendo a cobertura de palha e/ou matéria orgânica na superfície do solo para que ocorra a decomposição aeróbica e desenvolvimento de organismos benéficos.



Figuras 10 e 11: Tomate em palhada de aveia no Município de Marilândia do Sul- PR (Fonte: Nilson R.L. Carvalho, 2013).

- Dar preferência a nutrientes quelatizados, ou seja, aqueles ligados a moléculas de matéria orgânica, pois possuem a qualidade de liberar gradativamente as quantidades necessárias às plantas, promover a vida benéfica no solo e de não se perder facilmente com as chuvas. Para isso, acrescentar junto com os esterco, biofertilizantes e tortas, os nutrientes que são carentes no solo e necessários para as plantas.

Os biofertilizantes e chorumes estimulam e promovem a melhor nutrição, porém devem ser preparados com antecedência, pois necessitam de alguns dias para a completa fermentação...

- A colocação de fertilizantes solúveis diretamente no solo, sem fazer adubação verde ou acrescentar matéria orgânica compostada ou húmus de minhoca, não é sustentável a longo prazo, pois os fertilizantes solúveis irão se perder por lixiviação e/ou fixação, não irão promover uma vida ativa e benéfica às plantas e vão predispô-las às pragas e doenças, pois é sabido que

a melhoria do solo em matéria orgânica e promove a redução de pragas e doenças.

“Sabe-se que o Cálcio e o Magnésio tem uma estreita relação com a absorção do potássio e consequentemente com o ataque de pragas e doenças. Da mesma forma o enxofre com o nitrogênio, o boro com o cálcio e potássio, o zinco com o fósforo, entre outras relações que direta ou indiretamente afetam a produção e sanidade das culturas e criações (ZIMMER, 2000, PRIMAVESI, 1986, ABREU JR. 1998).

- Para os estudiosos e adeptos a produção orgânica o solo é um “organismo vivo”, um sistema vivo comparado ao rumem de uma vaca.

“Quando alimentamos uma vaca com palhas, são os microrganismos presentes no rumem que o digerem e transformam as celulosas e ligninas em substâncias assimiláveis pelo animal, da mesma forma deve ser encarado o solo” (ABREU JR., 1998)

Segundo Abreu Jr., algumas regras importantes para aplicação prática do conceito de Equilíbrio de Bases do solo.

- Não acrescentar mais de 2,5 t/ha de calcário por ano;
- Não colocar todos os nutrientes nas proporções ideais logo no primeiro ano, pois ao se acrescentar adubos orgânicos e adubos verdes, os microrganismos passam por um período de estresse para conseguirem agir no sentido de equilíbrio do solo;
- Fazer composição de calcários, cinzas, fosfatos naturais e pós de rocha, no sentido de se atender as proporções sugeridas pela recomendação;
- Acrescentar fosfato natural e pós de rocha sempre em conjunto com matéria orgânica, seja composto, biofertilizante ou chorume.

12. MANEJO DA ÁGUA

O manejo da água em lavouras orgânicas segue parâmetros semelhantes aos demais sistemas de cultivo. O primeiro ponto a se observar, é a adoção de práticas conservacionistas que priorizam o uso racional, a captação e recarga da fonte hídrica do local. Para lavouras não irrigadas, a utilização de curvas de retenção, a implantação de cordões verdes e o cultivo de plantas de cobertura contribuem para uma melhor infiltração e armazenamento de água no solo.

Para lavouras irrigadas a água utilizada deve ser de qualidade e ter o ponto de coleta protegido. A proteção é realizada com o intuito de limitar o acesso de animais e o impedir a contaminação da fonte de coleta com substâncias indesejáveis, sendo que a água pode ser de origem subterrânea ou superficial. A subterrânea são aquelas oriunda de lençóis freáticos e que atingem a superfície por meio de poços artesianos, já a superficial são as provenientes de corpos hídricos como rios, lagos, represas e nascentes.

Quando definido o ponto de coleta, há necessidade de verificar principalmente as características de salinidade, toxicidade e presença de microrganismos. A salinidade corresponde a concentração de sais na solução, gerando interferência nos processos de absorção de água e nutrientes, comprometendo o desenvolvimento adequado das culturas.

A toxicidade é caracterizada pelo efeito de determinados elementos (cloro, boro, alumínio, sódio) que quando presentes, mesmo em concentrações reduzidas, possuem o potencial de

prejudicar o crescimento vegetal. Podemos citar como exemplo a concentração de sódio, que tem efeito direto na permeabilidade do solo, o que pode gerar, quando em altos teores, redução na absorção de nutrientes e aparecimento de sintomas de toxicidade.

Em relação aos microrganismos, a atenção se volta para a presença daqueles prejudiciais à saúde humana, pois neste contexto a água atua como vetor de patógenos. Em fontes não protegidas, é recorrente a presença de coliformes fecais oriundos de animais que possuem acesso a estes locais.

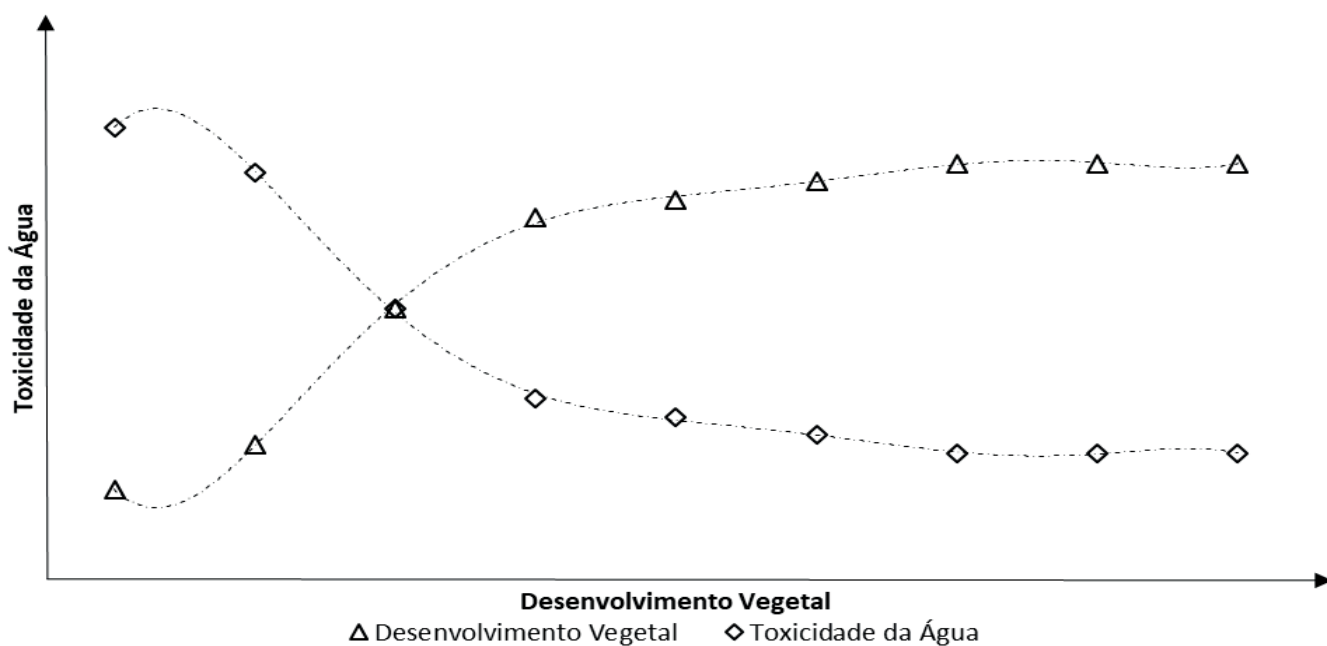


Gráfico 1. Relação toxicidade da água e desenvolvimento vegetal.

O Gráfico 1 exemplifica a relação dos componentes de qualidade da água com o desenvolvimento vegetal. Neste caso, quanto maior a toxicidade da água menor será a capacidade da planta de se desenvolver de forma normal, sendo que este padrão pode ser extrapolado para situações em que se constata elevados níveis de salinidade. Pode se observar a existência de um ponto de equilíbrio, a partir do qual as plantas toleram a presença de elementos tóxicos, porém quanto menor a concentração deste melhor.

Atendido os parâmetros de qualidade, deve-se atentar as características da cultura para definir a melhor estratégia de irrigação. Assim, conhecer o consumo diário de água de uma cultura, definido como a quantidade de água transferida do solo para a atmosfera por meio da transpiração das plantas é essencial. Somado a este fator, o uso eficiente da água tem que ser considerado evitando assim desperdícios, pois quando utilizada além do necessário ocorre aumento dos custos de produção e impacto ambiental negativo.

No sistema orgânico, o manejo da irrigação visa o fornecimento suficiente de água para que a planta não atinja níveis de estresse hídrico, otimizando o rendimento produtivo. Assim sendo, uma faixa determinada de umidade no solo deve ser mantida para favorecer a absorção de água e nutrientes e reduzir o decréscimo das atividades fisiológicas das plantas.

Para se determinar o momento da irrigação, alguns parâmetros podem ser utilizados tanto nas plantas quanto no solo. Nas plantas o mais utilizado é a aparência visual, caracterizado

pela observação da coloração (folhas amarelas) e pela angulação das folhas, popularmente conhecido como “murcha”. Em relação ao solo, a prática comumente utilizada é medir a tensão de água, já que este é um indicador da disponibilidade de água para as plantas, sendo o tensiômetro o equipamento responsável por realizar esta aferição. Vale ressaltar que quando se adota técnicas de manejo que melhoram a qualidade do solo a eficiência da irrigação é otimizada, pois a planta desenvolve de forma mais vigorosa seu sistema radicular.

A frequência de irrigação pode ser baseada em critérios específicos e precisos, porém no geral este processo é realizado em turnos de rega. Isto vai depender das condições do ambiente associado ao estágio de desenvolvimento em que a planta se encontra e devem respeitar o tempo adequado, sendo que este considera o tipo de irrigação utilizada (aspersão ou localizada).



Figura 12 e 13 - Lavouras de tomate com irrigação por gotejamento.(Fonte: Nilson R.L. Carvalho, 2019)

A irrigação por aspersão, modelo mais disseminado em lavouras comerciais, corresponde a uma simulação da chuva com o intuito de fornecer água para as plantas. Esta classe possui a vantagem de se adaptar a diversos tipos de solo e topografias, podendo ser móvel ou estático e com a capacidade de aplicar a água de forma homogênea pela área de cultivo, entretanto, o possui um custo elevado de implementação além de possuir baixa eficiência em locais com alta incidência de ventos.

A irrigação localizada é o método em que se aplica água diretamente sobre a área de desenvolvimento radicular. Este tipo possibilita uma maior economia hídrica, bem como proporciona a redução da incidência de doenças (baixo índice de molhamento foliar) devido a maior facilidade no controle da quantidade de água aplicada. Neste sistema, o tempo de irrigação dependerá principalmente da capacidade de infiltração e retenção de água no solo.

Independente ao sistema de cultivo, a fonte de água e o tipo de irrigação utilizada é necessário regularizar a outorga de direito de uso da água. Ela possui como objetivo vistoriar e assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos, sendo uma obrigatoriedade a todas as propriedades que utilizam deste benefício.

13. MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

Pragas e doenças de plantas são um constante desafio para agricultores e técnicos que convivem com o meio rural. Em sistemas agrícolas predominantemente desequilibrados, patógenos e insetos prejudiciais aos cultivos possuem as condições ideais para o seu desenvolvimento e multiplicação. Tal desequilíbrio das lavouras está relacionado a dois aspectos principais que influenciam fortemente o aparecimento de organismos indesejáveis, o desequilíbrio ecológico e o nutricional.

Em se tratando da questão ecológica, atualmente as áreas produtivas priorizam a simplificação do sistema, sendo o monocultivo a base para a aplicação das tecnologias disponíveis. Essa realidade representa um forte desequilíbrio ambiental, pois vai em sentido oposto a diversidade natural dos ecossistemas tropicais, o que traz diversos problemas relacionados a proteção dos cultivos.

Segundo Khatounian (2006), conforme a estrutura e o funcionamento do sistema de produção agrícola se aproximam do ecossistema natural da região, pragas e doenças se tornam menos impactantes sobre a produtividade do sistema. Dessa forma, em áreas orgânicas, trabalhar com a diversidade de plantas cultivadas e não cultivadas é fundamental para buscar essa aproximação ao ambiente natural, já que o aumento da complexidade do sistema gera uma grande variedade de mecanismos biológicos que reduzem a ação de pragas e patógenos (Altieri, 1991).

O outro fator importante a se considerar no manejo fitossanitário é o estado nutricional das plantas, parâmetro que está estritamente relacionado a saúde do solo, base para o cultivo. Segundo Caporal (2009), solos em boas condições biológicas, físicas e químicas são mais propícios para o desenvolvimento de plantas mais saudáveis e menos sujeitas ao ataque de pragas e doenças. Nesse sentido, Primavesi (1987) e Chaboussou (1999) destacam que uma planta é naturalmente mais resistente quando possui sua nutrição equilibrada e está livre de estresses químicos e ambientais. Assim, excessos ou carências de nutrientes essenciais tornam as culturas mais suscetíveis, tornando-as incapazes de se defender contra bactérias, fungos, vírus e insetos.

A agricultura orgânica tende a ser mais equilibrada que os sistemas convencionais de cultivo, e atualmente conta com diversas estratégias e ferramentas eficazes para o controle fitossanitário das lavouras. A gama de insumos biológicos no mercado tem aumentado ano após ano, e as tecnologias voltadas para áreas orgânicas de produção estão se aperfeiçoando cada vez mais.

O cultivo protegido é uma dessas tecnologias. Apesar de ser um investimento inicial de custo relativamente alto, estufas, túneis e o uso de telas contra insetos vem trazendo grande segurança aos cultivos. Plantios sob filmes plásticos ficam livres das chuvas, protegendo as folhas de molhamento excessivo, o que é uma das principais causas de doenças fúngicas e bacterianas. Além disso, as telas anti-afídeos estão presentes em diversas áreas, reduzindo drasticamente a entrada de insetos nas lavouras, inclusive os principais vetores de viroses como pulgões e moscas brancas.

Os cultivos protegidos na maioria das vezes estão associados ao uso de quebra ventos. Os quebra ventos, além de protegerem as estruturas, são importantes aliados no controle de doenças em áreas orgânicas. Com o seu uso há uma menor disseminação de patógenos para as áreas de cultivo e ocorre também a diminuição de ferimentos causados pelo vento nos tecidos das plantas, o que é fundamental, já que essas fissuras são importantes portas de entrada de doenças (IAPAR, 1986). O principal quebra vento utilizado é o capim napier ou capim elefante devido a sua alta capacidade de fechamento e crescimento rápido. Planta-se de duas a três linhas envolta das áreas orgânicas para garantir que a barreira não fique vazada quando for necessário fazer o manejo do capim. As barreiras podem ser feitas também com outras espécies arbóreas ou arbustivas, desde que elas isolem bem a área quando bem desenvolvidas.

A utilização de plantas benéficas também é estratégia constante nos cultivos orgânicos. Os consórcios com plantas aromáticas repelentes como o manjeriço, o coentro e o alho, têm apresentado importantes resultados na diminuição de pragas como a mosca branca em tomateiros (CARVALHO et al, 2017), e o ácaro rajado no morangueiro (HATA et al, 2016). Ademais, a manutenção de faixas nas propriedades com plantas espontâneas e a conservação de matas nativas são importantes para atrair e abrigar os inimigos naturais, insetos fundamentais para aumentar o equilíbrio do sistema através do controle biológico das pragas. Tal fato representa um serviço

Outro importante manejo em áreas orgânicas é a utilização da rotação de culturas. Muitas vezes difícil de ser executada pela pressão do mercado, um bom planejamento rotacional nos talhões produtivos é fundamental para quebrar o ciclo de pragas e patógenos. O plantio de uma cultura de família vegetal diferente da anterior é o mais recomendado para diversificar o sistema e não acumular problemas fitossanitários. Um bom exemplo seria o plantio de pepino ou abobrinha (Cucurbitáceas) em seguida de uma lavoura de tomate ou pimentão (Solanáceas). Além disso, o uso de gramíneas como o milho também traz muitos benefícios ao processo de rotação, até por que muitas delas como o milheto são rápidas e ocupa pouco tempo a área de produção comercial, se encaixando bem na rotatividade.

Figuras 15 e 16: Sucessão de culturas em ambiente protegido - Cultivo de abobrinha em sucessão ao tomate.



Figura 15 - Tomate italiano (Solanácea) - Figura 16 - Abóbora Itália (Cucurbitácea) (Fonte: Felipe A. Spagnuolo, 2019)

Nesse sentido, a adubação verde se apresenta como ferramenta essencial para compor

o sistema. O próprio milho tem importante função de fornecer para o solo grande quantidade de matéria orgânica, fazendo com que ele suporte uma maior atividade microbiana, tornando-o mais supressivo a patógenos que causam problemas em raízes e murchas nas plantas (Bettiol & Ghini, 2005).

No entanto, outros adubos verdes têm ação mais específica contra organismos indesejáveis às culturas. As mucunas e as crotalárias, em especial a *Crotalaria spectabilis* e a *Crotalaria juncea*, são plantas com alta efetividade no controle de nematoides, e sua utilização já é bastante difundida nos sistemas orgânicos de produção como estratégia de manutenção da população desses organismos em níveis que não afetem o potencial produtivo das culturas.



Figura 17: Mucuna Cinza Figura 18 - Milheto em estufa (Fonte: Felipe A. Spagnuolo, 2018)

Nos manejos orgânicos, todas as estratégias de alterar o desenho da propriedade, incluindo e conservando elementos que aumentem o equilíbrio ecológico e nutricional dos cultivos são fundamentais para um bom controle de pragas e doenças. Entretanto, o que se observa na prática é que para se atingir produtividades consideráveis é preciso também utilizar outro elemento do manejo integrado de pragas, o controle fitossanitário através do uso de defensivos biológicos.

Um dos grandes desafios da agricultura orgânica é o controle de lagartas em diversas culturas de solanáceas, cucurbitáceas, brássicas entre outras.

Há algum tempo estão disponíveis no mercado produtos à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), uma bactéria que produz substâncias tóxicas a diversos tipos de lagartas. São produtos muito específicos, que preservam os inimigos naturais e possuem alta eficiência desde que aplicados da maneira correta. Como a lagarta precisa ingerir a substância ao se alimentar, é essencial que a pulverização cubra toda a área foliar, os frutos e as flores. Além disso, observa-se em condições de campo que quando utilizamos o Bt e os outros bioinseticidas, a eficiência é aumentada ao reduzirmos o pH da calda para valores entre 5 e 6. Geralmente utiliza-se fitas medidoras ou peagômetros para medir o pH, e caso necessário, adiciona-se vinagre comum para fazer a redução até o valor desejado.

Outra classe de inseticida de origem biológica com ação em lagartas e também em tripses são as espinosinas. Essas moléculas atuam por contato e ingestão e, devido a sua baixa toxicidade aos organismos não alvo e alta eficiência de controle, representam uma classe com grande potencial para o combate aos insetos indesejáveis nas culturas orgânicas. Cabe

ressaltar que, como todos os outros produtos fitossanitários, as espinosinas devem ser utilizadas como componentes do manejo integrado, evitando o desenvolvimento de resistências que prejudicam a utilização da tecnologia a longo prazo.



Figura 19 - Broca pequena do tomate (*Neoleucinodes elegantalis*) morta pelo efeito de *Bacillus thuringiensis*

Além desses inseticidas de origem biológica, que são específicos para algumas pragas, há também o uso de produtos derivados da árvore do nim, como o óleo de nim, os extratos e a torta, insumos amplamente utilizados pelos produtores orgânicos. Tais produtos possuem compostos que interferem na fisiologia e no hábito dos insetos prejudicando sua alimentação, reprodução e desenvolvimento, além de ter efeito de repelência e ação contra doenças fúngicas (MOSSINI & KEMMELMEIER).

Excelente para o controle de mosca branca e outros insetos praga, o óleo de nim misturado com detergente neutro e produtos à base de Bt vem alcançando resultados interessantes no controle das principais pragas dos cultivos orgânicos.

Os agricultores aplicam essa mistura preferencialmente no final da tarde, pois o óleo de nim e os bioinseticidas que possuem Bt na sua composição sofrem degradação pela radiação ultravioleta. Além disso, os produtores devem sempre realizar as pulverizações cobrindo toda planta, focando principalmente a face inferior das folhas, pois se o alvo da aplicação não for atingido os produtos de contato e ingestão terão sua eficiência de controle limitada.

Para o controle de doenças, caldas e produtos comerciais contendo cobre e enxofre são a base do manejo em cultivos orgânicos. O oxicleto de cobre, o hidróxido de cobre e a calda bordalesa atuam como protetores contra doenças fúngicas e bacterianas, eliminando esses organismos antes que penetrem na planta. Já o enxofre é um importante acaricida além de fungicida orgânico. Encontrado no mercado na maioria das vezes como enxofre elementar ou então na calda sulfocálcica, o enxofre possui alta eficiência no controle de oídio em início de infestações, tendo sua ação incrementada quando misturado com detergente neutro. Tanto para cobre quanto para o enxofre deve-se evitar a mistura com óleos, fator que pode causar fitotoxidez nas plantas tratadas.

As estratégias para controle de pragas e doenças nos cultivos orgânicos incluem ainda o uso de microrganismos benéficos via solo e foliar além de parasitoides e predadores. O lançamento de tecnologias que utilizam fungos, bactérias e outros organismos vivos para

combater pragas e enfermidades é uma tendência que se confirma a cada ano. Nesse sentido, destacam-se os insumos biológicos que contém *Bacillus spp* e *Trichoderma spp* para o controle de doenças, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e os parasitoides de liberação massal *Cotesia flavipes* e *Trichogramma pretiosum* no combate a insetos praga, e o *Neoseiulus californicus* no combate aos ácaros.

Por último, é importante ressaltar as opções de caldas caseiras e armadilhas diversas que sempre fizeram parte do universo da agricultura orgânica. As armadilhas luminosas, colantes e de feromônios são ferramentas eficientes de captura e principalmente de monitoramento da presença de insetos praga. Já as caldas caseiras possuem usos diversos, têm um custo baixo e apresentam resultados satisfatórios em diversas situações, tais como o uso de urina de vaca para repelir pragas e do leite cru no combate a doenças. Assim, devem servir como componentes do manejo fitossanitário, juntamente com as outras estratégias apresentadas.

14. MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

Na produção orgânica as plantas daninha são consideradas como plantas espontâneas, pois entende-se que fazem parte do ambiente onde nascem e servem para demonstrar as características do solo e do clima da localidade.

Entende-se da necessidade de seu controle, porém é possível o seu convívio de modo a que tragam benefícios para a lavoura instalada, tais como reciclagem de nutrientes, proteção do solo contra erosão e o calor excessivo.

Havendo necessidade, deve-se optar pelo arranquio ou capina manual, mas também pelo controle mecânico através de roçadeiras manuais ou tratorizadas para o controle das espécies da vegetação espontânea na entrelinha.

As plantas de cobertura recomendadas no sistema de plantio direto apresentam características que favorecem a supressão das plantas espontâneas e aliado a fato do não revolvimento do solo, rápido crescimento dessas plantas e a manutenção da palha na superfície do solo contribuem para que haja redução no aparecimento e estabelecimento da vegetação espontânea.

O uso de filme plástico como moulchin é permitido no sistema orgânico, sendo o mais recomendado aqueles de “dupla face”, ou seja, branco na parte externa e preto na parte interna. Sempre o alerta para que, após o uso dar o destino correto a estes plásticos.

Ainda não há produtos ou caldas recomendadas e registradas no Ministério da Agricultura para o controle das plantas espontâneas no sistema de produção orgânica.



Figura 20 – Mulching plástico



Figura 21 - Mulching de vegetal seca

15. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Existem alguns desafios na assistência técnica aos agricultores e agricultoras orgânicos, mas principalmente aos que estão em processo de conversão, assim como no convencimento dos que produzem de forma convencional, na proposta por uma agricultura de base ecológica devido ao perfil desses trabalhadores, por serem mais velhos (realidade da população rural atual) e terem formado seu modelo de produção aos moldes do período da revolução verde, ao modelo de assistência técnica predominante desse período pela formação da grande maioria dos técnicos atuantes na extensão rural, pelas universidades e escolas técnicas do País.

Haja vista a formação dos agentes de ATER, uma dificuldade é a aceitação do modelo de produção agroecológico abdicando do uso dos insumos químicos, uma vez que não se difundia esse modelo de produção até a pouco tempo atrás nas universidades e escolas técnicas (com raras exceções) e se acreditava que era, não somente a melhor, mas a única forma de se produzir com qualidade e alta produtividade, o que nos dias atuais já tem sido superado, devido a muitas experiências bem sucedidas de produção orgânica com alimentos de melhor qualidade, durabilidade e com produtividades semelhantes e muitas vezes superiores aos convencionais, principalmente quando se leva em consideração a resiliência dos sistemas agroecológicos ao longo do tempo.

Para superar tais dificuldades em relação aos agricultores e técnicos resistentes ao modelo de produção de uma agricultura mais sustentável, precisa adaptar a abordagem técnica com novos métodos de ater para lograr na conversão, primeiramente da mentalidade a partir de um enfoque holístico, entendendo a agricultura como um sistema complexo em detrimento a visão reducionista de aportar insumos para tirar produtos, em que se considera também os processos biológicos e atores sociais envolvidos no manejo dos agroecossistemas. Mas antes desse entendimento, há a necessidade de conhecimento da lei e das normativas que regulamentam os sistemas de produção orgânica, nos escopos de produção primária vegetal, produção primária animal, produção de mel, produção de cogumelos, processamento e extrativismo sustentável.

Após a apropriação do profissional de ATER em relação as normativas, existem diversas metodologias extensionistas que auxiliam para se alcançar os resultados almejados em produção orgânica, sendo que uma dessas que vem sendo adotada pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR) com muito sucesso na construção do conhecimento coletivo e inserção

dos agricultores e agricultoras na produção orgânica é o “Treino e Visita”.

Nesse método é feita uma abordagem de acompanhamento técnico de forma prática e continuada com grupos de agricultores em determinada cadeia produtiva, como por exemplo, o tomate, que se caracteriza por ser uma cultura em que os agricultores convencionais encontram uma grande dificuldade de produzir em certas épocas, devido ao ataque de pragas e doenças, causados por desequilíbrios nutricionais causados pelo uso de altas cargas de adubos solúveis e manejos fitossanitários inadequados e pela utilização abusiva de agrotóxicos. Esse método é estratégico, pois os agricultores e agricultoras se sentem fazendo parte do processo que se aproveita do conhecimento empírico aliado ao conhecimento técnico, contribuindo com uma assessoria de forma continuada, o que proporciona segurança ao agricultor nesse processo de mudança no manejo.



Figura 22 – Assentamento Eli Vive – Londrina
Figura 23 – Rolândia Projeto Treino Visita de Produção Orgânica da IDR-Paraná
(Fonte: Nilson R. L. Carvalho, 2019)

A troca de experiências entre os agricultores é uma das principais características dessa metodologia, que estimula a cooperação entre esses com a possibilidade de organização em todas as etapas da produção.

Nesse processo de formação dos agentes de ATER, os NEA's (Núcleos de Estudos em Agroecologia) das universidades tem tido um papel fundamental na capacitação de profissionais das agrárias com expertise em agroecologia e produção orgânica e já se vê avanços nesse modelo de produção onde há atuação desses profissionais que passaram por esses núcleos durante a graduação. Essa é uma política pública de fundamental importância para levar o desenvolvimento para o campo, assim como fomentar e auxiliar os agricultores e agricultoras no acesso a crédito para proporcionar o acesso a tecnologias apropriadas para se obter melhorias nas condições de trabalho, otimização da produção com o acesso às máquinas e demais infraestruturas.

Outra estratégia para se obter o sucesso nesse processo de assistência técnica é se apropriar do que pode ser utilizado de insumo, uma vez que se é senso comum dizer que em produção orgânica não se pode utilizar praticamente nada, apenas esterco, o que não é verdade. Já se tem uma gama diversa de produtos comerciais permitidos para uso em

sistemas orgânicos de produção e nesse sentido, atrair outros atores da cadeia produtiva como as empresas fornecedoras de insumos, para ter acesso a esses produtos, mas sempre com o cuidado de não entrar na lógica convencional de uso excessivo e sempre trabalhar o monitoramento das lavouras para racionar o uso e manter os custos de produção mais baixos possíveis, garantindo uma melhor rentabilidade da produção e remuneração aos produtores. Mesmo com o acesso a insumos comerciais, as caldas alternativas ainda são excelentes ferramentas que não devem ser desprezadas, pois muitas vezes são essas que resolvem os problemas encontrados, assim como da utilização de outros métodos conservacionistas.

Em suma, o agente de ATER deve ter conhecimento das normas de produção orgânica brasileira e internacional no caso de exportação, pois pode conter algumas peculiaridades, ter sensibilidade na abordagem aos agricultores e agricultoras, entender os processos de cada unidade de produção e respeitar as especificidades agropecuárias, sociais e culturais de cada local.

16. PROCESSO PARA A CERTIFICAÇÃO

Parte-se do pressuposto que desde 2011 houve um marco regulatório que determina que para que um produto possa ser comercializado como orgânico, deve-se passar por um processo de certificação da conformidade orgânica e utilizar o selo “SisOrg” - Orgânicos do Brasil (Sistema Participativo ou Certificação por Auditoria).

Para se obter essa certificação, deve-se atender as exigências da lei e das normativas específicas para cada tipo de produção (vegetal, animal, processamento, abelha ou extrativismo), das normas trabalhistas no caso de mão de obra feita por terceiros e das normas ambientais para a partir de então se adequar as normas que regulamentam a lei para sistemas de produção orgânica estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Outro fator importante é o tipo de certificação que se adéqua a cada perfil de agricultor ou agricultora, condição local ou ainda as normas internacionais em casos de exportação, de acordo com cada localidade que se deseja comercializar fora do território nacional.

Existem três maneiras de certificar a produção orgânica, onde o que vai definir a modalidade a ser adotado depende de fatores como a realidade local, viabilidade de se fazer de forma coletiva e o tipo de mercado que deseja atender. Por definição:

1. Organização de controle social (OCS): grupo, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente, cadastrado no MAPA, a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade.

2. Organismo de avaliação da conformidade orgânica (OAC): instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPACP).

3. Organismo participativo de avaliação da conformidade (OPAC): é uma organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num sistema

participativo de garantia (SPG), constituindo na sua estrutura organizacional uma comissão de avaliação e um conselho de recursos, ambos compostos por representantes dos membros de cada SPG.

A OCS é uma modalidade que permite a comercialização de forma direta ao consumidor ou para as vendas institucionais diretas ao governo (PAA e PNAE), mas não permite o uso do selo “SisOrg” (Orgânicos do Brasil), mas permite, em caso de feiras por exemplo, que o agricultor ou agricultora divulgue através de material expositivo que sua produção é orgânica.

Os sistemas auditados são na modalidade OAC que geralmente são empresas privadas que fazem a comprovação de que a unidade de produção segue os critérios técnicos das normas para a produção orgânica através de inspeções in loco com certa periodicidade de acordo com o tipo de escopo a ser certificado.

O OPAC é um sistema obtido em grupos de agricultores e agricultoras que são capacitados e que garantem a conformidade orgânica visitando-se entre si. Nesse sistema, as famílias são organizadas em grupos que devem se visitar periodicamente, fazendo um controle interno, sendo que uma vez ao ano se tem uma visita de controle externo e para se garantir um controle social efetivo, se permite inclusive que tenha participação de outros setores da sociedade com interesse nas garantias da conformidade orgânica como consumidores e comerciantes desse setor. Essa estrutura funciona com uma corresponsabilidade de cada membro dessa rede em que havendo alguma inconformidade com as normas, pode comprometer a certificação de várias outras famílias, o que gera além de um compromisso e um controle ainda maior do seguimento das normas de produção orgânica. Uma experiência pioneira nessa modalidade e que serviu de referência para vários outros OPAC's pelo mundo é o da Rede Ecovida de Agroecologia, que tem mais de 3.400 propriedades certificadas nos três estados do sul do Brasil, abrangendo também uma pequena parte ao sul do estado de São Paulo e é responsável por uma grande parte das unidades de produção familiares certificadas no território nacional.

Resumidamente, segue um roteiro de um passo a passo do que se deve cumprir para se obter a certificação da conformidade orgânica vegetal primária:

1. A documentação da propriedade e a relação com a unidade de produção devem estar regularizadas (matrícula, contratos);
2. As relações trabalhistas devem ocorrer de acordo com a lei (registro de trabalhadores rurais, recibos de diaristas, condições de salubridade);
3. É obrigatório possuir Plano de Manejo Orgânico;
4. Deve haver um sistema de segregação e minimização de riscos de contaminação da produção paralela e/ou de vizinhos: Barreira Vegetal, distância de produção não orgânica, topografia do terreno;
5. O período de Conversão exigido é de: 12 meses para culturas anuais (ex: hortaliças) e 18 meses para culturas perenes (ex: café, laranja). Este período deverá ser atestado via declaração de acompanhamento da unidade de produção, assinada por: órgão oficiais de assistência técnica, vizinhos que conheçam a propriedade, associações ou outras organizações envolvidas com a rede de produção orgânica;
6. Caderno de campo atualizado com os registros de:
 - Adubação: produto, quantidade, local, data;

- Plantio: cultura, quantidade, local, data;
- Pulverização: produto aplicado, local, dosagem, data;
- Colheita: cultura, quantidade, local, data;
- Podem ser registrados todo o manejo que o/a agricultor julgar importante;

7. É obrigatório o arquivamento de registros, notas (entrada e saída), recibos e declarações de doação de todo insumo que entrar na produção a ser certificada pelo período de 5 anos;

8. É exigido um controle periódico da qualidade da água através de análises laboratoriais (análise microbiológica);

9. Jamais utilizar transgênicos, nem mesmo na produção paralela (proibido OGM em unidades de produção orgânica);

10. Sementes e mudas poderão ser adquiridas de produção convencional, mas sempre que possível dar preferência para sementes de origem orgânica (deverão ter comprovação de origem e atestado de não transgenia quando utilizar milho, soja e feijão);

11. Só será permitido produzir o mesmo item na parcela orgânica e convencional (produção paralela), se forem visivelmente diferenciáveis (ex: alface roxa e americana);

12. Os equipamentos da produção paralela deverão passar por lavagem para serem utilizados na produção orgânica, exceto o equipamento de pulverização que deve ser novo e EXCLUSIVO para a produção orgânica (sem nunca ter recebido agrotóxico);

13. O armazenamento dos insumos deve ser separado totalmente dos insumos utilizados na produção convencional;

13.1 Os produtos deverão estar bem armazenados (local seco e longe do sol) e rotulados. Quando os insumos forem produzidos na unidade de produção, devem estar etiquetados com nome do produto e data de fabricação;

14. Todos os produtos comerciais utilizados na produção, além de serem produzidos com ingredientes permitidos, deverão conter registro do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento;

15. A compostagem deve estar em local que assegure a não contaminação da área produtiva e da água.

17. CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO

Um dos principais desafios em relação a cadeia produtiva de alimentos orgânicos está na comercialização. É consenso entre quem está envolvido na produção desses alimentos que o principal gargalo está na venda, devido a alguns fatores como por exemplo a falta de entendimento pela maior parte dos consumidores do que se trata e como identificar um alimento orgânico, os mitos de que os produtos orgânicos são feios, pequenos e tem bichos ou ainda devido aos altos custos que esses alimentos chegam ao consumidor.

Em relação aos preços, pode se entender que o custo de produção inicial pode ser realmente mais alto, mas devido principalmente ao aporte maior por mão de obra (por isso acessar tecnologias é essencial) do que pelos custos com insumos, além dos custos anuais para se obter e manter a certificação.

Uma pesquisa feita pela Organix (<https://organix.org.br>) sobre o perfil do consumidor

de produtos orgânicos no Brasil indicou que o consumo vem crescendo anualmente, mas que nem todos tem conhecimento da necessidade da certificação e a principal queixa está sobretudo aos preços serem elevados. Mas isso se deve também ao dado da mesma pesquisa que revela que o principal local de aquisição desses alimentos são os supermercados e sabe-se que os canais curtos de comercialização a exemplo das feiras, onde o consumidor compra direto do produtor, os custos são bem semelhantes aos dos alimentos produzidos da forma convencional, e ainda estimulam as economias locais onde tanto o consumidor quanto o agricultor são beneficiados.

Outra modalidade além dos supermercados e feiras que vem se destacando, são as “cestas” de entrega em domicílio ou de retirada em um local específico, com opções de pagamento via cartão de crédito por produto adquirido, por mensalidade ou ainda planos de assinaturas. A comodidade de receber alimentos frescos em casa é um atrativo a mais para o consumidor que tem condições de pagar por este tipo de serviço diferenciado que vem sendo difundido principalmente em grandes centros urbanos. Os sistemas agroflorestais, que trabalham com maior quantidade de espécies integradas no sistema de produção podem ser uma solução para os produtores que desejarem acessar estes mercados. Outra solução é a organização de grupos de produtores e a especialização de cada um dos membros em alguns poucos alimentos, que ao final, quando reunida a produção de todo o grupo resultará na formação de um mix de produtos que atenda as demandas dos consumidores que acessam estes canais de comercialização.

Outra modalidade de comercialização, essa com um enfoque da economia solidária, que tem consumidores que também prezam por essa temática, são os CSA's cuja sigla significa “Comunidade que Sustenta a Agricultura” em que se formam grupos de consumidores que mantém uma relação direta com a família agricultora, garantindo a compra dos alimentos que serão produzidos por essa família através de pagamentos mensais. Nesse modelo de relação, o agricultor tem o compromisso de entregar semanalmente o que produz em determinado local estabelecido pela família produtora em conjunto com o grupo de consumidores, sendo que uma das principais vantagens para quem está produzindo é que se tem a garantia de renda, mesmo se ocorrer alguma eventual perda por fatores climáticos a exemplo de uma chuva de granizo que tem potencial pra acabar com toda uma plantação, pois o consumidor, chamado também de coprodutor, está assumindo os riscos junto com quem está produzindo, sendo esta uma outra lógica de relação entre os envolvidos nesse processo.

Para os agricultores que não tem interesse em feiras, cestas ou CSA, que exigem um compromisso em entregar diversidade de produtos e um empenho na comercialização, existem empresas especializadas do setor que fazem contratos e garantem a compra, tudo com uma organização da produção com épocas, quantidade e controle da qualidade.

Há ainda a possibilidade de exportação de determinados tipos de alimentos, geralmente das agroindústrias, que acaba sendo um excelente nicho, mas o agricultor deve ficar atento com o tipo de certificação que deverá obter para se ter a validação fora do território nacional.

Por outro lado, a maior parte da comercialização de alimentos orgânicos no país ainda acontece nos supermercados. com os produtores Além da possibilidade de acesso diretamente dos produtores com as redes de supermercados, também existem já diversas empresas

especializadas em realizar esta ligação entre os produtores e a rede varejista.

Uma característica desse mercado é demandar produtos geralmente embalados em bandejas e com alto padrão de qualidade. Para atender estas exigências os produtores tem lançado mão da utilização de estruturas como estufas, que garantem maior estabilidade produtiva e melhor padrão de produto, já que permite realizar o controle ambiental. O exemplo mais clássico neste caso é o cultivo de tomate em estufa, tanto dos grupos saladete, quanto grape ou cereja. Entretanto, os consumidores e por consequência os supermercados e empresas que realizam a intermediação tem buscado também a formação de mix de produtos.

Na atual conjuntura, o que vem sendo fomentado e discutido, principalmente no estado do Paraná, são as vendas institucionais através do Programa Estadual de Alimentação Escolar em que a produção oriunda da agricultura familiar tem prioridade de aquisição e até 2030 deve ser totalmente abastecida por alimentos orgânicos certificados. Essa passa a ser uma excelente oportunidade aos agricultores e agricultoras familiares, pois se tem a garantia de venda de uma certa quantidade por família por ano e com o acréscimo de 30% no preço em relação aos alimentos produzidos de forma convencional. Essas famílias de agricultores orgânicos que tem interesse em acessar essa modalidade de comercialização devem participar das organizações de agricultores (cooperativas e associações) o que vem a ser estratégico para se ganhar ainda outros tipos de mercados e não ficar dependente de apenas um canal de comercialização. Vale ainda destacar que pode-se exigir para que essa política pública seja aplicada para além da aquisição pelo governo do estado, garantindo também a aquisição desses alimentos pelas prefeituras para a rede de escolas municipais, ampliando ainda mais as oportunidades para quem apostar em produção orgânica certificada.

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, Flávia Aparecida; MADEIRA, Nuno Rodrigo. Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 2008.
- ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- ANDREOLA, Faustino; FERNANDES, S. A. P. A microbiota do solo na agricultura orgânica e no manejo das culturas. SILVEIRA APD & FREITAS SS. Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agronômico, 2007, 21-37.
- BETTIOL, W.; GHINI, R. Solos Supressivos. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T. Menezes, M. Ecologia e Manejo de patógenos radiculares em solos tropicais, p.125-143, 2005.
- CALEGARI, A. Plantas de cobertura. Londrina, PR: IAPAR, 2003. 09 p.
- CARVALHO, M.G., O.C. BORTOLOTTI & M.U. VENTURA. Aromatic plants affect the selection of host tomato plants by Bemisia tabaci biotype B. Entomologia Experimentalis et Applicata, 162, p.86-92, 2017.
- CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas; a teoria da trofobiose. Expressão Popular, 2006.
- HAMERSCHMIDT, Iniberto; LEONARDECZ, Antonio; GHELLER, Jorge A.; RIGHETTO, José A.; BORTOLOTTI, José L.; FRANCO, Maurício J.; HARGER, Nelson; CARVALHO, Nilson R. L. Manual

- técnico de olericultura. Curitiba, PR: Instituto Emater, 2013, 266 p.: Il. color.: (Série Produtor, n. 143).
- HAMERSCHMIDT, Iniberto; TOLEDO, Márcia Vargas; POPIA, Alexandre Fernando; ASSIS, Orlando. Manual de olericultura orgânica. Curitiba, PR: EMATER-PR, 2012, 129 p.
- HATA, F. T. et al. Intercropping garlic plants reduces *Tetranychus urticae* in strawberry crop. *Experimental and Applied Acarology*, 69(3), p.311-321, 2016.
- HIDALGO, Paulo Cesar; SANCHES, Eduardo Tadeu. Planilha eletrônica de adubação e fertirrigação de tomate, peino e pimentão. Cornélio Procópio, PR: Emater-Pr, 2012.
- LEAL, A. C. Quebra-ventos arbóreos aspectos fundamentais de uma técnica altamente promissora. IAPAR, 1986.
- KHATOUNIAN, C.A. A Reconstrução ecológica da Agricultura. Botucatu: Ed. Agroecológica, 2001.
- MINAMI, Keigo; MELLO, Simone da Costa. Fisiologia e nutrição do tomateiro. Curitiba, PR, SENAR AR/PR, 2017. – 1.200p.
- MOSSINI SA & KEMMELMEIER C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos Usos. *Acta Farmaceutica Bonaerense*; 24 (1), p.139- 48, 2005.
- PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente, São Paulo; Nobel, 1994. 137 p.
- SILVA, Mozaniel Batista, et al. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2007, 42.12: 1755-1761.
- SOUZA, Jacimar L. Manual de horticultura orgânica – 2.ed atual. e ampl. – Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2006. 873p. : il. ; 23cm.
- SOUSA, Valdemício Ferreira, et al. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. 2011.
- O manejo da adubação visando o equilíbrio e resistência das plantas, Hécio de Abreu Junior <http://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/helcio-2-nutricao-de-plantas.pdf> Em 25/11/2019 - 17:31 hs.
- Nutrição Orgânica das Plantas <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/nutricao-organica-das-plantas/51795>. Em 25/11/2019 - 17:31hs.
- A verdade sobre a nutrição de plantas, Publicado por: José Luis da Silva Nunes, Engenheiro Agrônomo <http://www.semagro.ms.gov.br/a-verdade-sobre-a-nutricao-de-plantas/> Publicado: segunda-feira, outubro 26, 2015 as 05:39. Em 25/11/2019 - 18:02 hs.
- EMBRAPA, 2005. AGROECOLOGIA – Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Adriana Maria de Aquino e Renato Linhares de Assis; Brasília, 2005. 517 p.



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

