

MILHO ORGÂNICO: TÉCNICAS DE CULTIVO

NELI CRISTINA BELMIRO DOS SANTOS
SEBASTIÃO WILSON TIVELLI

Ano 2 - nº5

Série
Capacitação
Técnica



CI. ORGÂNICOS
centro de inteligência

Neli Cristina Belmiro dos Santos

Sebastião Wilson Tivelli

MILHO ORGÂNICO: TÉCNICAS DE CULTIVO

Rio de Janeiro

Sociedade Nacional de Agricultura

2017

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

www.ciorganicos.com.br

© 2017, Sociedade Nacional de Agricultura

Todos os direitos reservados

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

Informações e contato:

Sociedade Nacional de Agricultura

Presidente: Antonio Mello Alvarenga Neto

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

Rio de Janeiro - RJ / Brasil

+55 (21) 3231-6350

Site: www.sna.agr.br

E-mail: sna@sna.agr.br

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

Coordenação e organização:

Sylvia Wachsner

Maria Chan

Revisão:

Maria Chan

Editoração eletrônica:

Ana Cristina Woelner

SEBRAE/RJ

Presidente do Conselho Deliberativo Estadual: Carla Pinheiro

Diretor Superintendente: Cezar Vasquez

Diretor de Desenvolvimento: Evandro Peçanha Alves

Diretor de Produtos e Atendimento: Armando Clemente

Gerência de Conhecimento e Competitividade:

Gerente: Cezar Kirszenblatt

Analistas: Marcelo Aguiar | Mara Godoy | Poliana Valente

Gerência de Programas Estratégicos:

Gerente: Marc Diaz

Coordenação Alimentos: Mariangela Rosseto Champoudry

Analista: Ana Carolina Damásio

Santos, Neli Cristina Belmiro

Milho orgânico: Técnicas de Cultivo / Neli Cristina Belmiro R. Santos et al– Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Centro de Inteligência em Orgânicos, 2017.
56 p.: il. (Série Capacitação Técnica).

Bibliografia: p. 55-56.

1. *Zea mays*. 2. Agroecologia. 3. Agricultura orgânica. I. Santos, Neli Cristina Belmiro; Tivelli, Sebastião Wilson. II. Título. III. Série.



Série Capacitação Técnica

MILHO ORGÂNICO: TÉCNICAS DE CULTIVO

Neli Cristina Belmiro dos Santos

Engenheira Agrônoma, doutora em Sistemas de Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Pesquisadora Científica do Polo Regional Extremo Oeste da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Andradina/SP.

Sebastião Wilson Tivelli

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

2017

Prefácio

O milho é um dos principais produtos da nossa agricultura e de fundamental importância à alimentação humana e animal. É um importante insumo nas cadeias produtivas de aves, suínos e leite e um gargalo ao aumento da produção orgânica de proteína animal.

A presente publicação foi desenvolvida com o intuito de apoiar os técnicos extensionistas fornecendo as informações necessárias para que possam melhor desempenhar seu importante trabalho de orientação aos produtores rurais.

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

Difundir informações técnicas atualizadas e de qualidade é a forma mais adequada de promover o aumento da produção e da produtividade da agricultura orgânica, proporcionando aos produtores melhores condições de sustentabilidade para seus empreendimentos rurais.

Agradecemos à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios e sua Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento do Polo Extremo Oeste de Andradina e de São Roque - nossos parceiros neste projeto - que aceitaram, generosamente, compartilhar sua experiência e seus conhecimentos.

Antonio Mello Alvarenga Neto

ÍNDICE

MILHO ORGÂNICO:	2
TÉCNICAS DE CULTIVO	2
MILHO ORGÂNICO:	4
TÉCNICAS DE CULTIVO	4
ÍNDICE	6
Abreviaturas, definições e símbolos	8
LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	10
1- Introdução.....	12
2- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	14
3- REGIÃO DE ORIGEM E EXIGÊNCIA CLIMÁTICA DO MILHO	18
4- CULTIVARES E PRODUTIVIDADE.....	19
5- MANEJO DO SOLO.....	26
Amostragem de solo para análise química	26
Preparo do solo.....	29
Aplicação de corretivos, inoculantes e adubos	32
Adubação verde.....	38
6- TÉCNICAS CULTURAIS.....	44

Controle de plantas espontâneas	44
Controle de pragas e doenças	48
7- COLHEITA.....	53
8- ARMAZENAMENTO	54
Referências.....	55

Abreviaturas, definições e símbolos

APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CNAPO - Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

Conab - Companhia Nacional de Abastecimento

CPOrg - Comissão da Produção Orgânica

CTC - Capacidade de troca de cátion

CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DSMM - Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes

g dm^{-3} - grama por decímetro cúbico

ha - Hectare

IN - Instrução Normativa

kg ha^{-1} - quilograma por hectare

kg t^{-1} - quilograma por tonelada

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mg dm^{-3} - miligramas por decímetro cúbico

OAC – Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica

OCS - Organização de Controle Social

OPAC - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade

SisOrg - Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica

SPG - Sistema Participativo de Garantia

t ha^{-1} – tonelada por hectare

UPD - Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Caderno do Plano de Manejo Orgânico disponível no site do MAPA para ser baixado. (Fonte: MAPA)	15
Figura 2. Selos que conferem a garantia para o consumidor em relação ao produto orgânico.	17
Figura 3. Espigas de milho crioulo.	23
Figura 4. Campo experimental de milho orgânico.	25
Figura 5 - Amostragem de solo sendo realizada com um trado. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)	27
Figura 6. Esquema de caminhamento em zigue-zague em duas glebas de uma propriedade para coleta de amostras de solo para a análise química. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)	28
Figura 7. Área com plantas espontâneas e quebra vento ao fundo.	30
Figura 8. Gleba da UPD AE, em São Roque utilizada para o cultivo de milho.	31
Figura 9a. Área de produção de milho na empresa Korin.	36
Figura 9b. Adubação de cobertura com bokashi na empresa Korin.	37
Figura 10. Milho consorciado simultaneamente com feijão de porco (a), crotalária juncea (b), mucuna-preta(c), lab-lab (d).	39
Figura 11- Adubos verdes: <i>Crotalária spectabilis</i> (a), mucuna-preta(b), <i>Crotalária juncea</i> (c) e lab-lab (d) após a colheita das espigas e quebra das plantas.	40

Figura 12- (a) Área da UPD AE com consórcio de milho verde com mucuna-preta no momento em que a leguminosa utiliza a planta de milho de suporte para o seu desenvolvimento.	42
Figura 12(b) Aumento da diversidade com o consórcio de milho para grão e mucuna preta, mandioca e feijão.	43
Figura 13- Capina manual em cultivo de milho orgânico.	45
Figura 14. (a) Mudas de milho crioulo sendo produzidas em bandeja de polietileno expandido com 128 células.	47
Figura 14. (b) Campo de milho verde orgânico recém transplantado em área infestada de tiririca.	48
Figura 15. Manejo ecológico de pássaros realizado por pipa com formato de aves predadora em cultivo de uva de mesa próximo ao período da colheita, em Indaiatuba/SP.	52
Quadro 1. Características de cultivares de milho tipo variedade produzidas pelo DSMM/CATI, no estado de São Paulo, em sistema de produção convencional ou orgânico.	21

1 - Introdução

Tratado com restrições pelos agricultores há alguns anos, o cultivo orgânico atualmente é visto como um mercado favorável, rentável e sustentável. O setor tem se tecnificado e profissionalizado visando atender dispositivos legais que regulamentam sua produção e comercialização. Os consumidores, por sua vez, estão se tornando mais conscientes, buscando produtos mais saudáveis e de qualidade, gerando uma forte demanda por orgânicos.

O milho é um cereal utilizado tanto na alimentação humana, na forma de óleo, farinhas e grãos verdes, como na alimentação animal. Esta última forma reveste-se de grande importância, pois cerca de 80% da produção de milho é utilizada nas cadeias de produção de carnes, ovos e leite, como componente energético de rações e silagens. Este cereal, juntamente com a soja, são os componentes mais importantes na formulação de rações.

A cadeia produtiva de milho no Brasil estima que o milho orgânico representa apenas 0,03% da produção nacional de milho na safra 2015/2016. O 12º levantamento da safra brasileira de grãos liberado pela Companhia Nacional de Abastecimento – Conab, em setembro de 2016, registrou a produção de 66,9 milhões de toneladas de milho na safra 2015/2016. Portanto, a produção estimada de milho orgânico é de cerca de 20 mil toneladas.

O baixo volume produzido deste cereal neste tipo de cultivo representa um importante entrave na expansão da pecuária leiteira e avicultura orgânica. No sistema de produção orgânico animal os insumos devem ser oriundos da própria unidade de produção ou de outro sistema sob manejo orgânico e somente em condições especiais poderão ser utilizados alimentos não orgânicos, no limite de 15 e 20% da matéria seca total para espécies ruminantes e não ruminantes,

respectivamente. As restrições impostas pela legislação orgânica na obtenção desse tipo de alimento para os animais, torna o alimento mais caro que o convencional.

Os grãos de milho advindos de culturas orgânicas apresentam características químicas diferenciadas quando comparados aos obtidos em sistema convencional. Geralmente, os teores de β -caroteno são maiores e conferem uma cor mais avermelhada, além de maiores teores de proteínas, lipídeos, cinzas e fibras e menor teor de carboidratos. As espigas de milho verde produzidas em sistema orgânico apresentam menor teor de acidez e menores valores de carboidratos redutores e amido.

2- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

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

A luz do conhecimento no segundo semestre de 2016, o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, e neste caso do milho, está legalmente estabelecido em duas instruções normativas, as IN 46/2011 e IN 17/2014, ambas do MAPA.

De acordo com a legislação brasileira, as unidades de produção orgânica devem possuir registros dos procedimentos de todas as operações envolvidas na produção. Para iniciar a atividade é necessário o Plano de Manejo Orgânico (Figura 1), contendo histórico de utilização da área, ações de manutenção ou incremento da biodiversidade, manejo dos resíduos, medidas de conservação do solo e da água e manejos da produção vegetal e animal.



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

A legislação orgânica brasileira estabelece um período de transição para as propriedades ou áreas do cultivo convencional para o cultivo orgânico de cultura anual de pelo menos 12 meses.

A qualidade dos produtos orgânicos produzidos no Brasil é garantida de três maneiras: Certificação, Sistema Participativo de Garantia (SPG) e o Controle Social para venda direta sem certificação. O mecanismo de Certificação ocorre quando uma entidade credenciada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) faz auditorias na propriedade para atestar o sistema de produção e a sua qualidade. No SPG, a elaboração e a verificação do cumprimento das normas são feitas com a participação de agricultores, processadores, comerciantes, consumidores, técnicos, organizações e de um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC. Quando o agricultor tem a conformidade de sua unidade produtiva aprovada, recebe o Atestado de Conformidade Orgânica. Já no Controle Social para a venda direta, sem intermediários, forma-se um grupo, associação ou cooperativa de agricultores familiares vinculados à Organização de Controle Social (OCS) cadastrada no MAPA, que acompanha a produção e garante a rastreabilidade do produto. Assim, o agricultor recebe uma declaração de cadastro de produtor vinculado a OCS que autoriza a comercialização diretamente ao consumidor de produtos não certificados.

A certificação garante que os alimentos são produzidos de acordo com a legislação brasileira de orgânicos. Os produtos certificados são identificados pelo Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica – SisOrg (Figura 2). A qualificação do produto pode ser complementada com os termos “ecológico”, “biodinâmico”, “agricultura natural”, “agroecológico” e outros. No caso de venda direta, os produtos não apresentam o selo.



Figura 2. Selos que conferem a garantia para o consumidor em relação ao produto orgânico.

3- REGIÃO DE ORIGEM E EXIGÊNCIA CLIMÁTICA DO MILHO

O milho é originário das Américas, provavelmente da região do México e foi domesticado num período entre 7.000 e 10.000 anos atrás, cuja seleção adaptou-o à diferentes condições ecológicas. O milho é a espécie botânica de maior diversidade genética existente na natureza. Em 1492 foi observado por Colombo nas Américas e posteriormente cultivado do sul do Canadá e Chile e no ano seguinte chegou a Europa. O milho híbrido surgiu apenas em 1908 e começou a ser usado em 1922.

Planta exigente em umidade e calor, sendo a condição climática considerada um dos principais fatores que afetam sua produtividade. As maiores exigências de água ocorrem nas fases de germinação, florescimento e enchimento de grãos. Ocorrendo déficit hídrico na fase de pendramento, a redução na produção pode chegar a 60%, enquanto que se ocorrer após a polinização poderá haver queda de 30% na produção. Condições hídricas adequadas nestes períodos podem garantir produtividade de grãos em níveis elevados, da ordem de 8.000 kg ha^{-1} , se não houver outras limitações de manejo.

4- CULTIVARES E PRODUTIVIDADE

No cultivo do milho orgânico a escolha das cultivares deve priorizar aquelas adaptadas às condições ambientais locais, incluindo boa produtividade e resistência aos fatores bióticos e abióticos adversos, e que dispõem de sementes produzidas em sistema orgânicos. As cultivares transgênicas são expressamente proibidas, sendo obrigatório o isolamento da área de produção sob cultivo orgânico, para evitar contaminação. O uso de sementes híbridas é permitido, porém a disponibilidade de genótipos de milho híbrido não transgênico tem diminuído.

Com base na janela de produção de milho para o município, em função das exigências climáticas de calor e umidade, o técnico deve orientar os agricultores orgânicos quanto a necessidade de isolamento da área de produção de grão de milho. A legislação brasileira não tolera contaminação com transgênicos nos grãos. Por isto, o isolamento da área de produção de milho orgânico deve ser observado. O isolamento pode ser espacial ou temporal. Para tanto, ao avaliar a aptidão da propriedade para a produção de milho orgânico é fundamental considerar as culturas e época de plantio nas propriedades vizinhas.

Na produção de milho orgânico, uma crescente fonte de contaminação por transgênicos está nos corredores de exportação de grãos. As rodovias e ferrovias que levam a produção nacional de grãos para os portos precisam ser inspecionadas pelos agricultores orgânicos, em especial no momento do florescimento do milho, uma vez que plantas de milho espontâneas que porventura

venham a se desenvolver no acostamento das rodovias e leitos de ferrovias representam potencial risco para a atividade orgânica.

Os milhos tipo variedade devem ser preferidas pelo menor custo da semente, principalmente, e possibilidade dos agricultores produzirem sua própria semente, sem perda do potencial produtivo. Estas, apesar de apresentarem menor potencial de produção comparado a maioria dos híbridos, apresentam-se como alternativa viável para agricultores que utilizam menores quantidades de insumos e para regiões ou épocas de plantio com limitações para altas produtividades, como em condições de estresse hídrico. No estado de São Paulo, existe disponível para os agricultores desde 2013, sementes da cultivar “AL Avaré” desenvolvida pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes (DSMM), da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). A cultivar apresenta ótima qualidade de produção, baixa perda por quebra, resistência natural às pragas e doenças e facilidade de adaptação às diversas condições climáticas, com boa tolerância a seca.

Embora a CATI tenha apenas o AL Avaré disponível em sistema orgânico para os agricultores, este órgão estadual da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo disponibiliza outras cultivares de milho tipo variedade para os agricultores, como o AL Bianco recomendado para canjica e o Cativerde 02 indicado para milho verde. As principais características dos milhos tipo variedade da CATI estão no Quadro 1.

CARACTERÍSTICAS	AL PIRATININGA	AL AVARÉ	AL BANDEIRANTES
Ciclo	Semiprecoce (135 à 145 dias)	Semiprecoce / normal (140 à 150 dias)	Semiprecoce / normal (140 à 150 dias)
Espaçamento entrelinhas	0,70 a 1,00 m	0,70 a 1,00 m (possibilidade de adensamento)	0,70 a 1,00 m
Características da planta	Altura média: 2,34m Altura média de inserção da espiga: 1,24m; Resistência ao acamamento: Boa	Altura média: 2,21m Altura média de inserção da espiga: 1,20m; Resistência ao acamamento: Muito boa	Altura média: 2,24m Altura média de inserção da espiga: 1,17m; Resistência ao acamamento: Boa
Características da Espiga	Tipo: Cônica Número médio de fileiras de grãos: 14 Empalhamento: Muito bom	Tipo: Cônica Número médio de fileiras de grãos: 14 Empalhamento: Muito bom	Tipo: Cônica Número médio de fileiras de grãos: 14 Empalhamento: Muito bom
Característica dos Grãos	Tipo: Semidentado Coloração: Amarelo / Alaranjado	Tipo: Semiduro Coloração: Alaranjado	Tipo: Semiduro Coloração: Alaranjado
Potencial de Produtividade com uso de Tecnologia	Safra normal: 6,5 t ha ⁻¹ Safrinha: 3,5 t ha ⁻¹ Silagem: 12 t ha ⁻¹ de matéria seca disgestível	Safra normal: 7,0 t ha ⁻¹ Safrinha: 4,0 t ha ⁻¹ Silagem: 11,5 t ha ⁻¹ de matéria seca disgestível	Safra normal: 6,5 t ha ⁻¹ Safrinha: 3,5 t ha ⁻¹ Silagem: 11,5 t ha ⁻¹ de matéria seca disgestível
Resistência a Doenças	Susceptibilidade moderada a doenças	Susceptibilidade baixa a doenças	Susceptibilidade baixa a doenças
Utilidades (melhor opção)	Excelente para silagem. Bom também para grãos e milho verde	Grãos e silagem	Grãos e silagem
Destaques	Rusticidade, versatilidade e adaptabilidade	Milho produtivo, baixo acamamento	Adaptabilidade e estabilidade

Quadro 1. Características de cultivares de milho tipo variedade produzidas pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes (DSMM), da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), no estado de São Paulo, em sistema de produção convencional ou orgânico.

A Embrapa Milho e Sorgo também desenvolve cultivares de milho do tipo variedade. Com uma visão estratégica de mercado, a Embrapa Produtos e Mercado passou a focar suas atividades em segmentos diferenciados, como é o mercado de orgânicos. Em razão disto, ocorreu o primeiro licenciamento para produção e comercialização de sementes de milho orgânico. A empresa licenciada pela Embrapa foi a Grãos Orgânicos, sediada em Fortuna/MG. Essa empresa cultivou 60 ha de milho orgânico da cultivar BRS Caimbé na safra 2015/2016, cujas sementes foram disponibilizadas aos agricultores em setembro de 2016.

A cultivar BRS Caimbé tem um ciclo semiprecoce e é recomendada pela Embrapa para cultivo na safra e safrinha nas regiões Centro Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil, e no estado do Paraná, nas regiões Norte, Noroeste e Oeste. Em condições experimentais no sistema convencional, a cultivar BRS Caimbé apresentou produtividade média de 6,7 t ha⁻¹. A planta desta cultivar tem altura média de 2,15m, com a inserção da espiga a 1,10m de altura. A cultivar apresenta boa resistência ao acamamento. Os grãos são do tipo semiduro com coloração amarelo-alaranjado.

A obtenção de sementes melhoradas oriundas de sistema orgânico e sem tratamento químico ainda é uma dificuldade para a maioria dos agricultores. Como alternativa, tem-se utilizado cultivares crioulas adaptadas regionalmente, que são genótipos em uso pelos agricultores com baixo nível de insumos industriais e que foram geradas a partir de cruzamentos naturais, não passando pelo processo de melhoramento genético intensivo. Com potencial produtivo, as cultivares crioulas apresentam grande variabilidade de altura de plantas, formato de espiga, cor de grão e textura de palha (Figura 3). A estratégia de seleção massal pode melhorar cada vez mais a produção, escolhendo para semear novamente as melhores espigas das plantas com características desejáveis. Na produção desse tipo de semente deve ser feito o isolamento no tempo, obedecendo um intervalo de 30 a 40 dias de uma lavoura para outra, ou isolamento por distância, deixando 500 metros de uma lavoura para a outra.

Em relação ao desempenho dos tipos de milho em condições agroecológicas, Paulino et al. (2012) compararam híbridos simples, variedades crioulas, variedades sintéticas, compostos crioulos e variedades no Norte do Paraná. O melhor resultado foi alcançado por um híbrido comercial com

10,0 t ha⁻¹, ao passo que o milho crioulo, da variedade Caiano, foi o que apresentou maior produtividade (7,9 t ha⁻¹). Oliveira et al. (2013) estudando variedades crioulas em propriedades familiares no sul do país, verificaram que Macaco, Amarelão, Carioca, Palha Roxa e Astequinha Sabugo Fino foram as mais produtivas. Com ampla adaptação e comportamento previsível, estas foram competitivas em relação à cultivar BR 106.



Figura 3. Espigas de milho crioulo.

O monitoramento das lavouras de produção de sementes crioulas para evitar contaminação com milho transgênico vem sendo feito por meio de testes rápidos para detecção denominados sistema da fitinha. O teste é feito nas folhas e/ou sementes de milho trituradas e expostas aos reagentes, acusando ausência ou presença de contaminação (qualitativo). Por este método, consegue-se identificar 1 grão de milho transgênico entre 600 grãos de não transgênico.

A produção de grãos de milho orgânico visa atender as cadeias produtivas de frangos, ovos e carne orgânicos, mercado em franco crescimento. No entanto, a produção ainda é insuficiente para atender a demanda de ração, o que tem levado o setor a efetuar contratos com os agricultores, garantindo a compra do milho orgânico.

Devido ao valor agregado, as espigas verdes produzidas organicamente chegam a valer 30% a mais em comparação as produzidas no sistema convencional. Diferenças no desenvolvimento, produtividade dos sistemas e cultivares foram estudadas por Santos et al. (2015). As plantas em sistema orgânico apresentaram menor desenvolvimento e produtividade de espigas verdes comparados com o sistema convencional em cerca de 15% (Figura 4).



Figura 4. Campo experimental de milho orgânico.

5- MANEJO DO SOLO

Amostragem de solo para análise química

A análise química do solo da área onde o agricultor irá plantar o milho orgânico é um passo importante para conhecer a disponibilidade de nutrientes natural do solo. E assim, realizar uma adubação conforme a necessidade das plantas evitando o excesso de adubação ou pior, a adubação desequilibrada.

Para realizar uma amostragem correta de solo na propriedade, o primeiro passo é identificar possíveis diferenças no solo das glebas, seja pela cor do solo ou pelo uso anterior que as áreas tiveram (cultura anual, pomar, pasto ou pousio). Não se esqueça de orientar o agricultor a fazer um croqui da propriedade, identificando cada uma das glebas.

Em seguida, escolha uma ferramenta para fazer a coleta do solo (Figura 5). Podemos usar o trado, um enxadão ou mesmo uma pá reta (vanga). O importante é limpar o local da amostragem para evitar que folhas ou gravetos superficiais sejam encaminhados com a amostra que seguirá para o laboratório e que de cada local amostrado seja coletada o mesmo volume de solo.



Figura 5. Amostragem de solo sendo realizada com um trado. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

A amostra de solo que irá seguir para o laboratório deve ser composta por várias amostras de uma mesma gleba (Figura 6). Para isto, devemos caminhar em zigue-zague pela gleba e coletar, cerca de 15 pontos. Estas amostras devem ser colocadas em um balde ou saco plástico limpo. Concluída a coleta do solo nos 15 pontos, todo este solo deve ser levado para um local limpo e coberto. Recomenda-se que este solo seja esparramado sobre um jornal, em local ventilado, e deixado para secar por alguns dias. Para ajudar na secagem, revolva o solo de vez em quando e quebre os torrões maiores. O ideal seria peneirar este solo com uma peneira para areia grossa. Depois de seco e bem misturada as 15 coletas de uma área, identifique um saco plástico com o nome da

propriedade e do proprietário, nome ou número da área, data de coleta e encaminhe para um laboratório de análise de solo apenas 400-500g do solo coletado da área. O ideal é pedir uma análise completa, ou seja, com macro e micronutrientes. O resultado deverá estar pronto em cerca de 30 dias.

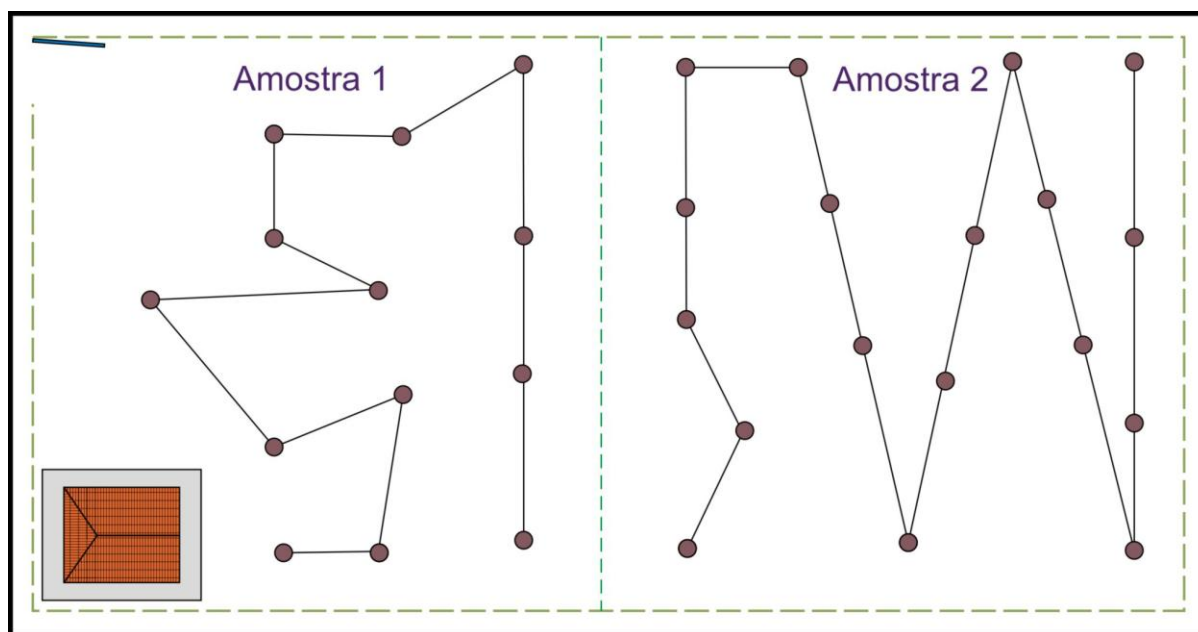


Figura 6. Esquema de caminhamto em zigue-zague em duas glebas de uma propriedade para coleta de amostras de solo para a análise química. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

O ideal é pedir uma análise química completa do solo, incluindo a análise de S. Ao receber o resultado, interprete os resultados com base no método de Equilíbrio de Bases.

Preparo do solo

O preparo do solo deve ser o mínimo possível, com equipamentos que não promovam a reversão ou a desagregação da estrutura do solo, para não interromper as atividades microbianas, sendo mais apropriado o plantio direto e o cultivo mínimo. No sistema de cultivo orgânico é permitido o preparo convencional do solo com uso de arados e grades, desde que não seja excessivo. No entanto, o plantio direto de milho orgânico é pouco adotado pelos produtores, uma vez que há dificuldades, entre outras, com o manejo de plantas espontâneas (Figura 7) e o estabelecimento de rotação de culturas que permita a adequada cobertura do solo e ciclagem de nutrientes.



Figura 7. Área com plantas espontâneas e quebra vento ao fundo.

A Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Orgânica – UPD AE/APTA, em São Roque/SP vem estudando desde 2012 a sucessão de culturas e o consórcio na produção de milho.

Em uma gleba com 48 g dm^{-3} de MO e cerca de 360 mg dm^{-3} de P, o plantio do milho é realizado anualmente sem o revolvimento do solo (Figura 8).



Figura 8. Gleba da UPD AE, em São Roque utilizada para o cultivo de milho.

Aplicação de corretivos, inoculantes e adubos

A adubação no sistema orgânico tem a finalidade de buscar o equilíbrio de bases no solo. O manejo orgânico do solo aumenta gradativamente a fertilidade do solo safra após safra. Contudo, o período de conversão é o melhor momento para fazer as correções químicas do solo com base na análise de solo. O período mínimo de conversão de uma área estabelecido na legislação orgânica é de 12 meses para o cultivo do milho. Neste momento, devemos fazer a calagem, fosfatagem e rochagem indicadas pela análise de solo com base no equilíbrio de bases. Podemos também realizar a adubação verde e corrigir possíveis impedimentos físicos do solo, como a compactação. E finalmente, trabalhar a parte biológica do solo.

Na parte biológica, procura-se melhorar a interação entre os microrganismos do solo e as plantas para disponibilizar nutrientes insolúveis e melhorar a fertilidade como um todo do sistema. Os adubos orgânicos e a adubação verde aumentam o teor de matéria orgânica, melhoram a estrutura e ativam o sistema microbiológico do solo, melhorando a retenção de água e cátions (Ca, Mg e K) no solo, e a resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças.

O emprego do calcário envolve regras criteriosas, e tem como objetivo equilibrar os nutrientes no solo. Após a correção, o pH em água deve estar em torno de 6,0, a saturação por bases (V%) em torno de 70% e o Mg com um teor mínimo de $4\text{mmol}_c\text{dm}^{-3}$. Embora a elevação do pH do solo reduza a disponibilidade da maioria dos micronutrientes, estes são adicionados constantemente na adubação orgânica. Uma observação importante deve ser feita em solos com mais de 50mg dm^{-3} de MO. Nessas situações, a correção do V% deve ser calculada para 50%.

Depois do período de conversão, a dose máxima de calcário recomendada é de $0,8\text{ t ha}^{-1}$ por ano, cerca de 3 a 4 meses antes da semeadura. Essa aplicação de calcário tem a finalidade de ativar a vida microbiana do solo, sem alterar significativamente as condições químicas do solo. O uso contínuo de adubos orgânicos e de adubos verdes diminui a necessidade de calagem ao longo dos

anos. O gesso (gipsita) pode ser empregado como fonte de $S-SO^4$ e Ca e para reduzir a saturação de Al.

Há no mercado inoculantes para o tratamento de sementes de milho. A bactéria *Azospirillum brasiliense* fixa o nitrogênio (N_2) presente no ar que respiramos e disponibiliza amônio (NH_4) para as raízes do milho. O inoculante Masterfix Gramíneas

(<http://www.stoller.com.br/solucoes/biologicos>) pode ser aplicado com essa finalidade nas sementes de milho na dose de 100 mL ha^{-1} . A empresa que comercializa este produto comercial não recomenda a redução na dose do N utilizado em cobertura. Dados de pesquisa apontam um acréscimo de produtividade para o milho na ordem de 10% quando o inoculante foi utilizado no tratamento de sementes com 30 kg ha^{-1} de N em cobertura.

Para o cultivo do milho orgânico de verão e ou milho verde, em um solo em que a CTC seja formada por 55 a 65% de Ca, 10 a 15% de Mg e 3 a 5% de K, e ainda tenha 50 mg dm^{-3} de P, a adubação de plantio deve ter 30 a 40 kg ha^{-1} de N, 40 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 40 kg ha^{-1} de K_2O . Recomenda-se ainda a aplicação de $S-SO^4$ junto a adubação de plantio em solos deficientes, na base de 20 kg ha^{-1} , bem como 2 kg ha^{-1} de Zn e $0,5\text{ kg ha}^{-1}$ de B. Essa adubação de plantio é baseada na produtividade das cultivares de milho com sementes orgânicas disponível no mercado, as quais possuem uma produtividade de grãos de 6 a 8 t ha^{-1} .

Fosfatos naturais e semi-solubilizados, farinha de ossos, termofosfatos, escórias e rochas minerais moídas, que são de baixa solubilidade, são empregados como fonte de Ca, Mg, P_2O_5 e K_2O e micronutrientes na adubação de plantio. Nas áreas em que será implantada adubação verde antes do plantio do milho, parte da adubação mineral e orgânica recomendada para o milho pode ser realizada antes do plantio da adubação verde, em especial as rochas minerais moídas.

No cálculo da adubação orgânica, considera-se a análise do solo, o teor de umidade e de nutrientes contidos nos adubos orgânicos, além da taxa de conversão para a forma mineral. A adubação orgânica é recomendada no cultivo orgânico de milho apenas para solos com teor de MO abaixo de 25 g dm^{-3} . Para a adubação orgânica pode ser usados adubos verdes, restos de colheitas,

tortas e farinhas de vegetais fermentados, compostos orgânicos bioestabilizados e resíduos industriais e agroindustriais, isentos de agentes químicos ou biológicos com potencial poluente e de contaminação.

Os fertilizantes orgânicos têm composição variável conforme sua origem, teor de umidade e processamento antes de sua aplicação. A mineralização no solo de nutrientes como o N e P depende principalmente da relação C/N do material orgânico. Compostos com C/N menor que 25 e relação C/P menor que 200 liberam a maior parte do N e do P no primeiro ano da aplicação.

Na agricultura familiar a utilização de resíduos nos diversos processos produtivos é fundamental, pois além de diminuir os custos de produção, proporciona melhor manejo dos recursos naturais, evitando que os mesmos contaminem o ambiente, tornando-se poluentes.

O esterco sólido e líquido bioestabilizado de animais, chorume, produzidos localmente ou de granjas orgânicas são fontes de N e de outros minerais em menor quantidade. O esterco bioestabilizado pode ser utilizado puro. O esterco fresco deve ser utilizado na produção de compostos e biofertilizantes, como o supermagro, que é pulverizado nas culturas para fornecer micronutrientes e aumentar a resistência contra pragas e doenças. Como o conteúdo nutricional dos fertilizantes orgânicos é baixo em comparação ao dos adubos minerais, as quantidades aplicadas são mais elevadas. A determinação da dose vai depender de sua composição química, taxa de mineralização e teor de nitrogênio.

Na adubação de cobertura do milho orgânico é importante conhecer o histórico de uso da área e as condições edafoclimáticas do local de cultivo. As menores doses de adubação são preconizadas para solos argilosos, com sistema de plantio direto consolidado e sucessão com leguminosas, enquanto as maiores doses de adubação são para solos arenosos, com preparo de solo convencional ou início de sistema de plantio direto e grande quantidade de palhas. A adubação de cobertura pode variar de 30 a 80 kg ha⁻¹ de N, devendo ser aplicada de uma única vez quando as plantas estiverem com 4 a 5 folhas.

Na área para a produção de milho orgânico da Empresa Korin Agropecuária em Ipeúna (SP) a adubação é realizada com cama de frango na dose de $1,5 \text{ t ha}^{-1}$, inoculada com bactérias lácticas, leveduras e outros microrganismos (30 kg t^{-1}) incorporada no solo 40 a 60 dias antes da semeadura do milho. No plantio aplica-se fertilizante orgânico complementado com termofosfatos (Yorin B, Zn, 40 kg ha^{-1}), sulfato de potássio e magnésio (100 kg t^{-1}), sulfatos de zinco (2 kg ha^{-1}) e ácido bórico (2 kg ha^{-1}). Na adubação de cobertura aplica-se o fertilizante orgânico Master Bokashi complementado com o adubo sulfato de potássio e magnésio na dose de 50 kg ha^{-1} (Figuras 9a e 9b).



Figura 9a. Área de produção de milho na empresa Korin.



Figura 9b. Adubação de cobertura com bokashi na empresa Korin.

Adubação verde

A adubação verde é uma forma eficiente de fornecimento de N, além de promover diversos benefícios, tais como: reestruturar o solo, incorporar matéria orgânica, ativar a vida microbiana, diminuir pragas, reduzir a incidência de plantas espontâneas por abafamento e ação alelopática, reciclar nutrientes lixiviados e tornar disponível o P_2O_5 . A semeadura antecipada de adubos verdes com alta capacidade de cobertura do solo, como feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna-preta (*mucuna aterrima*) e guandu (*Cajanus cajan*), é uma das melhores práticas para evitar e reduzir a presença de plantas espontâneas.

As opções para uso de adubos verdes anterior ao cultivo do milho de verão são: aveias branca (*Avena sativa*) e preta (*A. strigosa*), chícharo (*Lathyrus sativus*), ervilhaca-peluda (*Vicia villosa* Roth), ervilha-forrageira (*Pisum sativum* var *arvense*), nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* var *oleiferus*), sorgo (*Sorghum bicolor*), tremoço-branco (*Lupinus albus*), trigo (*Triticum aestivum*) e triticale (*X Triticosecale wittmack*) em áreas com clima favorável a essas culturas. Por sua vez, as crotalárias (*C. Juncea*, *C. spectabilis*, *C. paulina*), guandu (*Cajanus cajan*), girassol (*Helianthus annuus*) de ciclo curto, labe labe (*Dolichos lab lab*), mucunas (*M. aterrima*, *M. deeringiana*), milheto (*Pennisetum glaucum*), soja (*Glycine max*), sorgo e os consórcios com guandu ou mucunas são opções antes da safrinha.

O consórcio intercalar de adubos verdes com o milho otimiza a área de plantio e libera o N fixado pela leguminosa pela decomposição de nódulos e raízes ou mesmo através de seu corte, com benefícios na produtividade. A cultivar de milho, a espécie de adubo verde (porte e hábito de crescimento), bem como a época de plantio e de corte deste são fatores que devem ser considerados para sucesso deste tipo de consórcio (Figura 10). Os cultivos consorciados tendem a apresentar resultados significativos na produtividade do milho após alguns ciclos de cultivo, pois ocorrerá maior acúmulo de matéria orgânica e nutrientes no solo com o decorrer do tempo. Além

disso, após a colheita do milho, as plantas podem ser quebradas, proporcionando a produção de sementes dos adubos verdes para cultivos subsequentes (Figura 11)

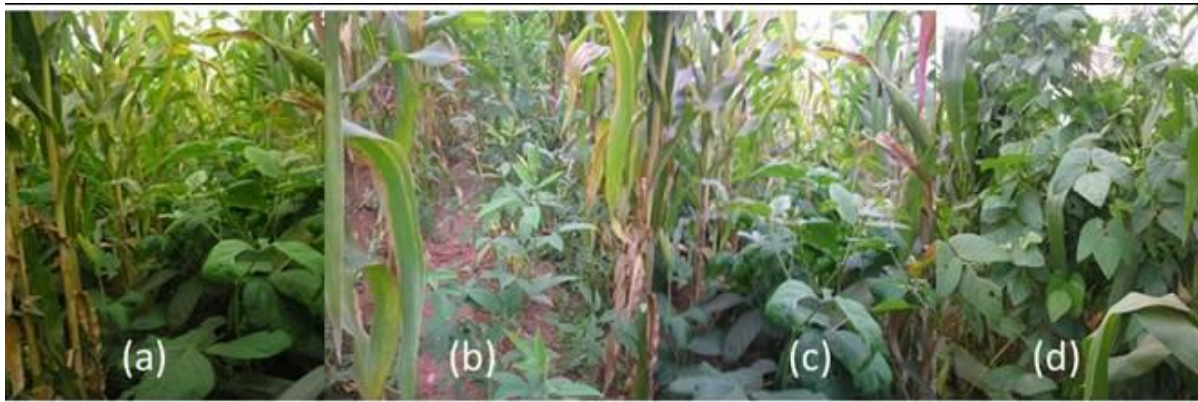


Figura 10- Milho consorciado simultaneamente com feijão de porco (a), crotalária juncea (b), mucuna-preta(c), lab-lab (d).



Figura 11- Adubos verdes: *Crotalaria spectabilis*(a), mucuna-preta(b), *Crotalaria juncea*(c) e lab-lab (d) após a colheita das espigas e quebra das plantas.

A *Crotalaria juncea* em consórcio intercalar pode ser manejada na oitava folha do milho. Para conviver durante todo o ciclo, recomenda-se o cultivo de *Crotalaria spectabilis*. O feijão-de-porco por ser de porte baixo e hábito de crescimento ereto tem sido uma das melhores opções para o cultivo simultâneo com o milho. As mucunas por serem de hábito trepador, devem ser semeadas 15 a 20 dias após o milho, ou após a primeira capina.

O milho tanto para produção de grãos como de espigas verdes em consórcio com leguminosas apresenta produtividade semelhante ao cultivo solteiro. Os adubos verdes porém, tem apresentado pequena diminuição no acúmulo de massa verde e produção de sementes.

A Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Orgânica, em São Roque/SP, desenvolve com sucesso a validação do cultivo da adubação verde com mucuna-preta no manejo orgânico de *Urochloa* spp. (braquiárias). Após o primeiro ciclo de adubação verde, a mucuna preta inibiu o desenvolvimento de *Urochloa* na área de cultivo e proporcionou um interessante consórcio nos anos subsequentes com o cultivo de milho verde e mucuna preta (Figura 12a). A biomassa produzida neste sistema foi de cerca de 35 t ha⁻¹ de massa seca, a qual permaneceu na área para o cultivo consorciado de duas linhas de milho grão (colheita manual), mucuna preta nas linhas de milho, uma linha de mandioca e 5 linhas de feijão (Figura 12b).



Figura 12- (a) Área da UPD AE com consórcio de milho verde com mucuna-preta no momento em que a leguminosa utiliza a planta de milho de suporte para o seu desenvolvimento.



Figura 12- (b) Aumento da diversidade com o consórcio de milho para grão, mucuna preta, mandioca e feijão.

6- TÉCNICAS CULTURAIS

A densidade inicial deve ser de 40 a 45 mil plantas por hectare para produção de milho verde e de 50 mil plantas por hectare para a produção de grãos, quando utiliza-se cultivares do tipo variedade, em virtude do nível de tecnologia empregado. A menor densidade na produção do milho verde visa favorecer a formação de espigas graúdas. A estimativa da quantidade de sementes necessárias por hectare pode variar em função da peneira que será plantada, mas podemos estimar em cerca de 20 kg ha⁻¹ de sementes.

O espaçamento tradicional para o cultivo de milho é de 80 a 90 cm entre linhas com 4 plantas por metro linear.

Controle de plantas espontâneas

No milho orgânico, as plantas espontâneas são manejadas por métodos culturais e mecânicos. O plantio antecipado de adubos verdes com alta capacidade de cobertura do solo, como feijão-de-porco, crotalária, mucuna-preta e guandu, é uma das melhores práticas para evitar e reduzir a presença de plantas espontâneas nos cultivos. Os métodos culturais ainda incluem a rotação de culturas, o uso de plantas alelopáticas, consorciação de culturas, a roçada parcial e o sombreamento dirigido.

O cultivo tradicional, ainda muito praticado, é feito com enxadas e cultivadores de tração animal e mecânica. O primeiro cultivo mecânico, mais profundo, é feito entre 14 e 21 dias depois da emergência das plantas. Se necessário, pode ser realizado um segundo cultivo na última entrada

do trator. A capina é recomendada como complemento do trabalho dos cultivadores devido seu baixo rendimento e necessidade de mão-de-obra (Figura 13).



Figura 13- Capina manual em cultivo de milho orgânico.

Em área altamente infestada com tiririca (*Cyperus rotundus*), o manejo dessa planta espontânea pode ser feita para o cultivo de milho verde. Nessa situação, as sementes de milho são semeadas em bandejas de produção de mudas de hortaliças, com 128 células, onde permanecem por 3 a 4 semanas (Figura 14a). As mudas são transplantadas para o área infestada com tiririca quando estiverem com 4 a 5 folhas (Figura 14b). Com isto, garantimos um desenvolvimento rápido à campo para as mudas que não irão sofrer com a competição da tiririca, além de facilitar a primeira capina manual. Essa estratégia é especialmente recompensada economicamente para os primeiros lotes de milho verde na safra, pois as mudas formadas em viveiros conseguem antecipar a safra de milho verde, alcançando melhores cotações no mercado na região Centro Sul do Brasil. Dessa forma, o agricultor conseguirá ser remunerado pelo maior custo com a formação das mudas e o seu transplante.



Figura 14. (a) Mudas de milho crioulo sendo produzidas em bandeja de polietileno expandido com 128 células.



Figura 14. (b) Campo de milho verde orgânico recém transplantado em área infestada de tiririca.

Controle de pragas e doenças

Nas lavouras bem conduzidas, os danos econômicos causados por pragas são pequenos, sobretudo no milho. Como lavoura bem conduzida entenda-se aquelas em que o planejamento

holístico da propriedade foi realizado nos mínimos detalhes. Ou seja, previamente ao plantio foi estudada qual a melhor janela de plantio do milho em função de suas exigências climáticas e dos cultivos convencionais realizados nas propriedades vizinhas. O planejamento considerou as áreas da propriedade mais adequadas para o cultivo do milho orgânico, seja pelo equilíbrio de bases no solo, seja pelo histórico de uso e o banco de sementes de plantas espontâneas. A lavoura bem conduzida será aquela plantada em áreas com quebra ventos ou cercas viva que tenham na sua formação plantas que florescerão antes e ou durante o ciclo de cultivo do milho orgânico.

No primeiro ano de implantação do sistema orgânico, o chamado período de conversão, existe um desequilíbrio ecológico maior, devendo-se privilegiar métodos culturais, físicos e biológicos como forma preventiva. O uso de sementes de boa qualidade, cultivares tolerantes ou resistentes, aumento da diversidade de espécies (cultivos intercalares, rotação de culturas e áreas de refúgio), limpeza de implementos agrícolas, alteração da época e densidade de semeadura são preconizados.

Métodos curativos e/ou de manutenção dos níveis de infestação abaixo do nível de dano econômico, também devem ser empregados por meio de preparados fitoterápicos (piretro, rotenona e azadiractina) e agentes de controle biológico (preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos). Essas substâncias e práticas de manejo podem ser usadas desde que autorizadas pelo OAC ou pela OCS (Instrução Normativa nº 17/2014 que atualiza a IN 46/2011). No mercado, há um bom número de insumos fitossanitários, que podem ser usados, desde que atendam as especificações e garantias mínimas previstas na legislação e seu uso seja aprovado na agricultura orgânica (<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/produtos-fitossanitarios>).

A principal praga do milho, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), causa redução de até 34% na produtividade. Seu controle pode ser feito com inseticida biológico baculovírus, aplicado em pulverizações, contaminando as lagartas que ingerem as folhas. A morte do inseto ocorre cerca de sete dias depois da ingestão. É oferecido em forma de pó molhável, sendo um dos métodos mais seguros e eficientes. O *Bacillus thuringiensis* (Bt) é um inseticida biológico

conhecido desde 1911, e comercializado no Brasil por diversas empresas. A lagarta do cartucho pode ser controlada com outro inseticida biológico composto pelo vírus *Helicoverpa armigera* Nucleopolyhedrovirus (HearNPV) da família *Baculoviridae* (Diplomata). Este inseticida biológico também é recomendado para controle de lagartas da espiga (*Helicoverpa spp*) na cultura da milho (vide outras informações no site <http://koppert.com.br/mip/milho/>).

As formulações comerciais a partir da planta conhecida como nim (*Azadirachta indica*) são outra opção de controle de pragas na cultura de milho orgânico. Os produtos derivados dessa planta têm grande potencial inseticida em razão de seu princípio ativo (azadirachtina) atuar como repelente, inibindo a ovoposição, a alimentação, a reprodução e o crescimento dos insetos, aos quais causa defeitos morfogênicos. Folhas, frutos e sementes podem ser utilizados na obtenção do ingrediente ativo. O inseticida mais utilizado é o óleo extraído da semente. A dosagem recomendada varia de 0,5% a 1% do produto comercial ou da receita preparada na propriedade.

As vespas *Trichogramma pretiosum* e *T. atopovirilia*, que depositam seus ovos nos ovos da lagarta parasitando-os são bastante usadas no controle biológico. Cartelas com ovos da *T. pretiosum* estão sendo produzidas nas biofábricas e comercializadas com a recomendação de 40 a 60 pontos de liberação por hectare (para outras informações vide:

<http://bugagentesbiologicos.com.br/site/>; e <http://koppert.com.br/mip/milho/>). Em 7 dias, para a cultura do milho, são colocados cerca de 120 mil indivíduos por hectare, iniciando a soltura com o aparecimento da praga. Além da lagarta-do-cartucho, esta vespa pode controlar a lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*) e outros lepidópteros.

Em áreas infestadas com *Fusarium*, um controle eficiente pode ser obtido com a aplicação de Trichodermas. Há no mercado diversas empresas que comercializam estes fungos de solo, que além do controle de fungos patogênicos, pode reduzir o ataque de nematóides e promover o crescimento do milho. Como existem diferentes espécies de Trichodermas, nem todos apresentam os mesmos resultados. O Trichodema deve ser aplicado no sulco de plantio, pouco

antes da operação de plantio para que sejam alcançados os melhores resultados (vide outras informações no site <http://koppert.com.br/mip/milho/>; e <http://www.labfarroupilha.com>).

A maior presença de pássaros no cultivo orgânico pode representar na agricultura familiar uma fonte de preocupação. Diversas espécies de pássaros tem atacado o cultivo orgânico de milho entre a semeadura e o início da emergência das plantas. Essas aves buscam as sementes não tratadas e mesmo as jovens plantas para enriquecer a dieta. Em pequenas áreas de cultivo, os danos causados na população de plantas de milho são significativos. Aumentar a área cultivada com milho orgânico é uma forma de minimizar este tipo de prejuízo. Concentrar o plantio é uma outra alternativa para o cultivo de grãos, mas que não serve para o cultivo de milho verde.

Finalmente, há agricultor que maneja a presença de pássaros nas áreas de cultivo de diferentes culturas orgânicas com a colocação nos períodos críticos de pipa (também conhecido como maranhão, quadro entre outras denominações pelo Brasil) com o formato de aves predadoras (gavião, coruja). Este brinquedo de crianças colocado em hastes de bambu esparramadas pela área de cultivo ajuda a afugentar de modo eficiente as diferentes espécies que vem comer a semente do milho e danificar as plantas jovens. A presença de ventos é desejada para que este manejo seja eficiente, pois só assim as pipas serão mantidas no ar imitando os predadores (Figura 15).



Figura 15. Manejo ecológico de pássaros realizado por pipa com formato de aves predadora em cultivo de uva de mesa próximo ao período da colheita, em Indaiatuba/SP.

7- COLHEITA

A colheita para milho verde ocorre cerca de 20 a 25 dias após a polinização da espiga (saída dos cabelos), quando os grãos estão leitosos. Uma pessoa bem treinada colhe cerca de 3 toneladas de milho verde em um dia de trabalho. Isto representa cerca de 110 a 120 sacos de 25 kg, mas uma outra pessoa é necessária para realizar a embalagem.

8- ARMAZENAMENTO

Para a conservação dos grãos e sementes recomenda-se seu armazenamento em tambores plásticos, latas e garrafas pet bem vedadas para evitar absorção de água e entrada de insetos, guardadas em local seco e fresco. O controle de carunchos é eficiente com folhas de eucalipto citriodora ou louro, pimenta do reino moída, talco de basalto ou cinza misturados aos grãos. Para 10 kg de sementes mistura-se 100 gramas de pó de rocha ou 20 gramas de pimenta do reino ou 200 gramas de folhas de eucalipto moídas.

Referências

DUARTE, A.P; SAWAZAKI, E.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; GALLO, P.B. Milho *Zea mays* L. IN: AGUIAR et al. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. IAC, Campinas, 2014. p.271-275 (Boletim IAC, 200)

OLIVEIRA, R.B.R.; MOREIRA, R.M.P.; FERREIRA, J.M. Adaptabilidade e estabilidade de variedades de milho crioulo. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p. 2555-2564, 2013.

PAULINO, E.T.; T.; FERREIRA, J.M.; MOREIRA, R.M.P. Relação custo-benefício na estratégia camponesa de produção de sementes próprias. **Revista da ANPEGE**, v.8, n.9, p.561-72, 2012.

SANTOS, N.C.B.; CARMO, S.A.; MATEUS, G.P.; KOMURO, L.K.; PEREIRA, L.B.; SOUZA, L.C.D. Características agrônômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**. V.36, n.3, p. 1807-1822, 2015 (Suplemento 1).

VIANA, G. Licenciada da Embrapa comercializará sementes de milho orgânico. IBD Notícias. Disponível em http://ibd.com.br/pt/NoticiasDetalhes.aspx?id_conteudo=394>. Acesso em 16 de set. 2016.

WUTKE, E.B.; TRANI, P.E.; AMBROSANO, E.J.; DRUGOWICH, M.I. **Adubação verde no Estado de São Paulo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 2009. 89 p. (Boletim Técnico, 249).

Realização

CI.ORGÂNICOS
centro de inteligência

Apoio



Sociedade
Nacional de
Agricultura

Inteligência em Agronegócio desde 1897

SEBRAE