

# COMO PRODUZIR MILHO ORGÂNICO?

Neli Cristina Belmiro dos Santos  
Sebastião Wilson Tivelli

Ano 2 - nº2

**Série**  
**Capacitação**  
**Técnica**



**CI.ORGÂNICOS**  
centro de inteligência

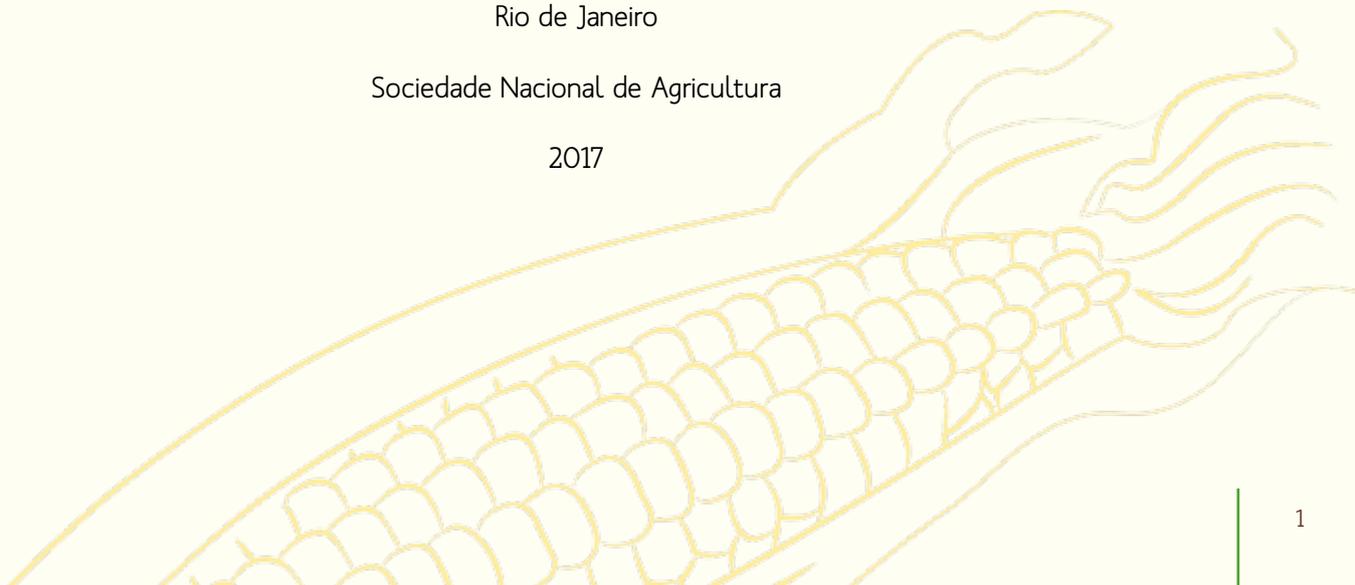




Neli Cristina Belmiro dos Santos  
Sebastião Wilson Tivelli

# COMO PRODUZIR MILHO ORGÂNICO?

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)

ISBN 978-85-69308-05-8

### Informações e contato

Sociedade Nacional de Agricultura  
Presidente: Antonio Mello Alvarenga Neto  
Av. General Justo 171, 7º andar, Centro  
20021-130. Rio de Janeiro, RJ. Brasil  
+55 (21) 3231-6350  
Internet: www.sna.agr.br  
Email: sna@sna.agr.br

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores.

### Coordenação, organização

Sylvia Wachsner  
Maria Chan

### Revisão

Maria Chan

### Capa, projeto gráfico e direção de arte

Ana Cristina A. Woellner

### 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 Paula Damásio

### Ficha Catalográfica

Santos, Neli Cristina Belmiro

Como produzir milho orgânico? / Sebastião Wilson Tivelli - 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. 56.

ISBN 978-85-69308-05-8

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

CDD - 334.09

CDU - 334.6



Série  
Capacitação Técnica

# COMO PRODUZIR MILHO ORGÂNICO?

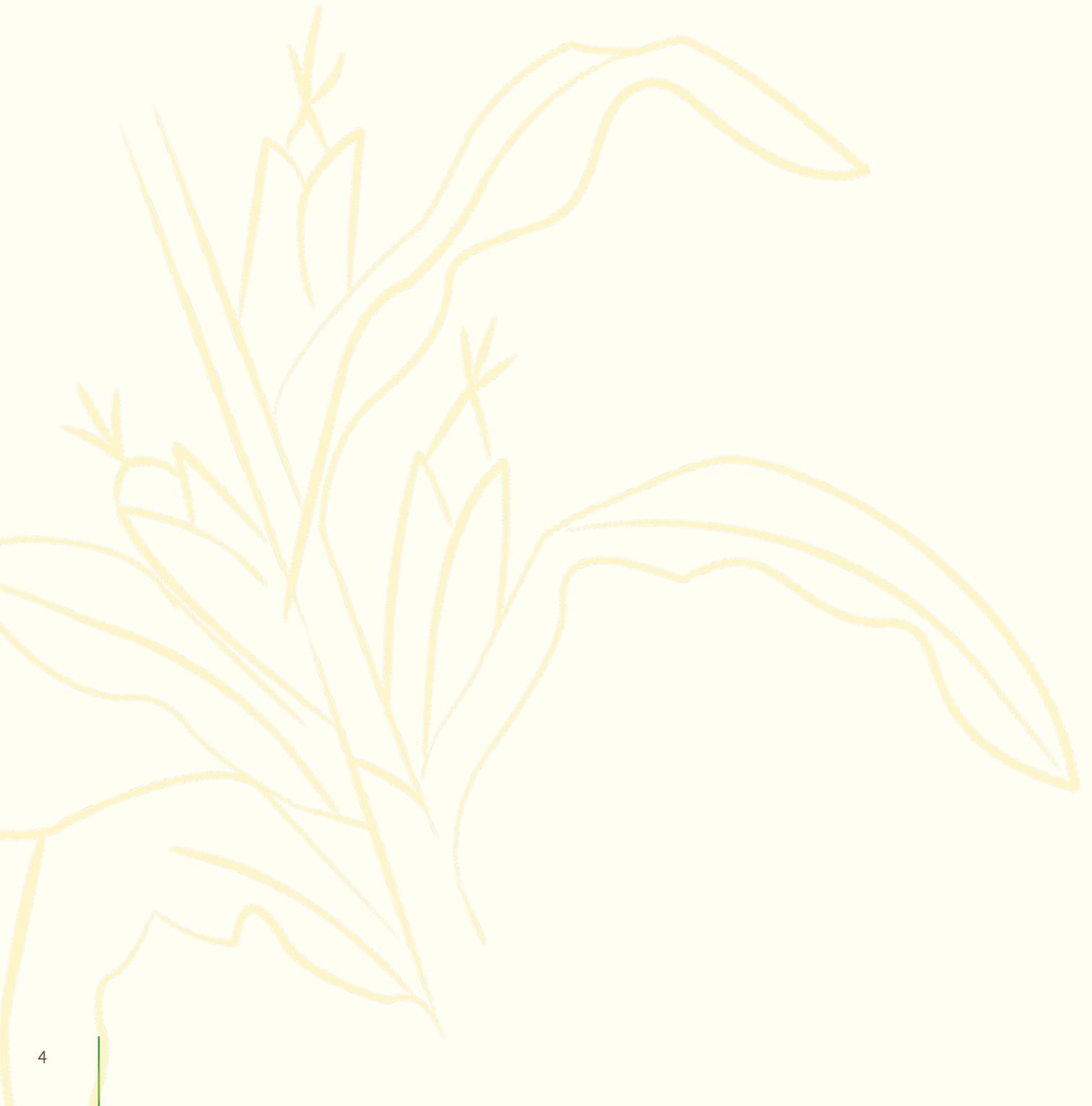
**NELI CRISTINA BELMIRO DOS SANTOS**

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 de nossa agricultura, sendo de importância fundamental na alimentação humana e também como insumo nas cadeias produtivas de aves, suínos e leite.

A presente publicação foi desenvolvida com o objetivo de transmitir aos nossos produtores os conhecimentos e técnicas necessários ao cultivo do milho orgânico.

Trata-se de um roteiro didático, que abrange desde informações sobre os solos e demais condições naturais de uma área para cultivo do milho, o preparo do plantio, as técnicas de manejo e de controle de doenças e pragas.

Este 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 dos segmentos de produção orgânica.

Acreditamos que difundir informações técnicas atualizadas e de qualidade é a melhor forma de promover um maior conhecimento sobre os orgânicos, o aumento da produção e da produtividade, proporcionando aos agricultores melhores condições de viabilidade para seus empreendimentos.

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.

Boa leitura!

**Antonio Mello Alvarenga Neto**





# ÍNDICE

LISTA DE IMAGENS	<b>09</b>
LISTA DE TABELAS	<b>10</b>
ABREVIATURAS, DEFINIÇÕES E SÍMBOLOS	<b>10</b>
1 - INTRODUÇÃO	<b>11</b>
2 - A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	<b>13</b>
2.1 - PLANO DE MANEJO ORGÂNICO	<b>13</b>
2.2 - TRANSIÇÃO PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA	<b>14</b>
2.3 - CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA	<b>15</b>
3- REGIÃO DE ORIGEM E EXIGÊNCIA CLIMÁTICA DO MILHO	<b>16</b>
4 - APTIDÃO DA PROPRIEDADE E JANELA DE PRODUÇÃO	<b>17</b>
4.1 - O RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA PRODUÇÃO POR MILHO TRANSGÊNICO	<b>17</b>
4.2 - APTIDÃO DA PROPRIEDADE E JANELA DE PRODUÇÃO	<b>19</b>
5 - CULTIVARES E PRODUTIVIDADE	<b>21</b>
5.1 - AS SEMENTES ORGÂNICAS	<b>22</b>
5.2 - AS SEMENTES CONVENCIONAIS NA AGRICULTURA ORGÂNICA	<b>23</b>
5.3 - AS SEMENTES CRIOULAS	<b>26</b>
5.4 - A PRODUTIVIDADE DAS VARIEDADES EM CONDIÇÕES AGROECOLÓGICAS	<b>27</b>



6 - PLANEJAR A PROPRIEDADE E A PRODUÇÃO	<b>29</b>
6.1 - O PLANO DE MANEJO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA	<b>29</b>
6.2 - PRIMEIRO VENDER, DEPOIS PRODUZIR	<b>30</b>
7 - O PREPARO DA PROPRIEDADE ORGÂNICA	<b>31</b>
7.1 - A CONSTRUÇÃO DE CERCAS VIVAS	<b>32</b>
7.2 - MANEJO DO SOLO	<b>33</b>
7.2.1 - AMOSTRAGEM, COLETA E ENVIO DE SOLO PARA ANÁLISE QUÍMICA	<b>34</b>
7.2.2 - APLICAÇÃO DE CORRETIVOS, INOCULANTES E ADUBOS	<b>36</b>
8 - TÉCNICAS CULTURAIS	<b>42</b>
8.1- PLANEJAMENTO DA SEMEADURA	<b>42</b>
8.2 - ROTACIONAMENTO	<b>43</b>
8.3 - CONSORCIAÇÃO	<b>43</b>
8.4 - CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS	<b>46</b>
8.5 - CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	<b>47</b>
9 - COLHEITA	<b>50</b>
10 - ARMAZENAMENTO	<b>50</b>
11 - CONCLUSÃO	<b>51</b>
ANEXO1 - PREPARO DO BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO - UPD SÃO ROQUE	<b>52</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<b>56</b>

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1.	Caderno do Plano de Manejo Orgânico disponível no site do MAPA para ser baixado.....	13
Figura 2.	Selos que conferem a garantia para o consumidor em relação ao produto orgânico.....	15
Figura 3.	Espigas de milho crioulo.....	26
Figura 4.	Campo experimental de milho orgânico.....	28
Figura 5.	Vista de uma propriedade com diferentes tipos de cercas vivas.....	31
Figura 6.	Amostragem de solo sendo realizada com um trado.....	35
Figura 7.	Esquema de caminhamento em zigue-zague em duas glebas de uma propriedade para coleta de amostras de solo para a análise química.....	36
Figura 8.	Adubação de cobertura com bokashi na empresa Korin.....	40
Figura 9.	Área de produção de milho orgânico na empresa Korin.....	40
Figura 10.	Área com plantas espontâneas e quebra vento ao fundo.....	42
Figura 11.	Milho consorciado simultaneamente com feijão de porco.....	43
Figura 12 a.	Área da UPD AE com consórcio de milho verde com mucuna preta no momento em que a mucuna utiliza a planta de milho de suporte para o seu desenvolvimento.....	45
Figura 12 b.	Aumento da diversidade com o consórcio de milho para grão e mucuna preta, mandioca e feijão.....	45
Figura 13.	Adbos verdes.....	45
Figura 14.	Capina manual em lavoura de milho orgânico.....	46
Figura 15.	Mudas de milho crioulo plantadas em bandejas de isopor com 128 células.....	47
Figura 16.	Manejo ecológico de pássaros realizado por pipa com formato de aves predadoras em cultivo de uva de mesa próximo ao período da colheita, em Indaiatuba/SP.....	49

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características de cultivares de milho tipo variedade produzidas pelo DSMM/CATI, no estado de São Paulo, em sistema de produção convencional ou orgânico. ....	24
<b>Tabela 2.</b> Características do milho tipo variedade produzido pelo DSMM/CATI, no estado de São Paulo, em sistema de produção convencional ou orgânico. ....	25
<b>Tabela 3.</b> Produtividade do milho tipo variedade produzido pelo DSMM/CATI, no estado de São Paulo, em sistema de produção convencional ou orgânico. ....	25

## 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<sup>3</sup> - grama por decímetro cúbico  
ha - Hectare

IN - Instrução Normativa  
kg/ha - quilograma por hectare  
kg/t - quilograma por tonelada  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
mg/dm<sup>3</sup> - 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 - tonelada por hectare  
UPD - Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento



# 1 - INTRODUÇÃO

Tratado com restrições pelos agricultores há alguns anos, o cultivo orgânico de milho tem atraído a atenção de todo o setor e, atualmente, o seu mercado é considerado atraente, rentável e sustentável. O setor tem se profissionalizado e adotado técnicas 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.

“*OMILHO É UTILIZADO TANTO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA, COMO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. É UM IMPORTANTE CEREAL PARA AS CADEIAS DE PRODUÇÃO DE CARNES, OVOS E LEITE.*”

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

Na cadeia produtiva de milho no Brasil, estima-se que o milho orgânico represente apenas 0,03% da produção nacional desse cereal na safra 2015/2016, segundo o IBD Certificações. O 12º levantamento da safra brasileira de grãos liberado pela Companhia Nacional de Abastecimento - Conab<sup>1</sup>, 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.



<sup>1</sup> Observatório Agrícola. Acompanhamento da Safra Agrícola - Grãos. V. 3 - SAFRA 2015/16 - N. 12 - Décimo segundo levantamento | SETEMBRO 2016. [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/Safra%2ogr%C3%A3os%2oset%2o2o16.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Safra%2ogr%C3%A3os%2oset%2o2o16.pdf)



O pequeno volume produzido desse cereal representa um importante gargalo na expansão da pecuária e avicultura orgânica. No sistema de produção orgânico animal, os insumos devem ser produzidos no próprio sítio ou lote, sob manejo orgânico, ou serem adquiridos de um fornecedor de produtos orgânicos. Somente em condições especiais, como na escassez do produto orgânico, poderão ser utilizados alimentos não orgânicos no limite de 15% da matéria seca total para bovinos, ovinos, caprinos e bubalinos. Para as espécies não ruminantes, como aves, suínos e coelhos, a legislação brasileira orgânica limita a utilização de alimentos não orgânicos em 20% da matéria seca total<sup>2</sup>. As restrições impostas pela legislação para alimentação animal na produção orgânica acaba tornando os seus custos mais elevados em comparação à produção convencional.

“ O PEQUENO VOLUME DE MILHO ORGÂNICO PRODUZIDO REPRESENTA UM IMPORTANTE GARGALO NA EXPANSÃO DA PECUÁRIA E AVICULTURA ORGÂNICA.

“ O MILHO ORGÂNICO POSSUI MAIORES TEORES DE  $\beta$ -CAROTENO, PROTEÍNAS, LIPÍDEOS, CINZAS E FIBRAS E MENOR TEOR DE CARBOIDRATOS.

O milho produzido organicamente é um produto diferenciado e apresenta características químicas distintas quando comparadas ao milho convencional. Geralmente, os teores de  $\beta$ -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 apresentam menor teor de acidez e menores valores de carboidratos redutores e amido (KOKUSKA, 2005; SANTOS et alii, 2015).

<sup>2</sup> IN 46/2011 - Art. 29 parágrafo 10, inciso I e II.

[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/desenvolvimento\\_sustentavel/organicos/legislacao/nacional/instrucao\\_normativa\\_n\\_o\\_046\\_de\\_06-10-2011\\_regulada\\_pela\\_in\\_17.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/desenvolvimento_sustentavel/organicos/legislacao/nacional/instrucao_normativa_n_o_046_de_06-10-2011_regulada_pela_in_17.pdf). acesso em 26/10/2016.

## 2- A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A Lei 10.831/2003 e suas normativas tratam a produção, o armazenamento, a rotulagem, o transporte, a certificação, a comercialização e a fiscalização dos produtos orgânicos, e foi regulamentada em 2007, por meio do Decreto 6.323. À 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 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

### 2.1 - PLANO DE MANEJO ORGÂNICO

De acordo com a legislação brasileira, os sítios ou lotes 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. O Plano de Manejo Orgânico também deve trazer um mapa, croqui ou foto aérea da propriedade identificando as coordenadas norte-sul, as edificações da propriedade, as glebas orgânicas, convencionais e/ou extrativistas, conforme o caso.



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

“ *PLANO DE MANEJO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA É OBRIGATÓRIO POR LEI E DEVE CONTER INFORMAÇÕES QUE DEEM UMA VISÃO DA PROPRIEDADE COMO UM TODO.*”

Deve informar características geográficas importantes, bem como as áreas de preservação permanente, reserva legal e fontes de água identificadas no Cadastro Ambiental Rural - CAR. Um cuidado adicional exigido é a identificação dos vizinhos e de seu cultivo de forma a permitir a avaliação de riscos da área orgânica.

Para mais informações, consulte uma empresa Certificadora ou a Organização de Controle Social a qual estiver associado. O site do Ministério de Agricultura ([www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)) disponibiliza gratuitamente o Caderno do Plano de Manejo Orgânico (link encurtado: [ow.ly/LQLK305BEAt](https://ow.ly/LQLK305BEAt)), o qual pode ser baixado e multiplicado livremente, desde que não seja para venda ou qualquer outro fim comercial.

## 2.2 - TRANSIÇÃO PARA PRODUÇÃO ORGÂNICA

A legislação orgânica brasileira estabelece um período de transição para as propriedades ou áreas do cultivo convencional para o cultivo orgânico de cultura anual, como milho, feijão, arroz e soja, de pelo menos 12 meses.

Normalmente, esse período de conversão é superior aos 12 meses, em especial quando consideramos o tempo necessário para conversão do solo e do agricultor.

“ *PARA UM PRODUTO SER CONSIDERADO ORGÂNICO, ELE PRECISA SER CERTIFICADO POR UMA EMPRESA DE AUDITORIA OU PELO SISTEMA PARTICIPATIVO DE GARANTIA. PRODUTORES QUE FAZEM A VENDA DIRETA AO CONSUMIDOR NÃO PRECISAM DE CERTIFICAÇÃO DESDE QUE ESTEJAM ENVOLVIDOS NUMA OCS (ORGANIZAÇÃO POR CONTROLE SOCIAL).*”

### 2.3 - CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA

A qualidade dos produtos orgânicos produzidos no Brasil é garantida de três maneiras: Certificação por Auditoria, Certificação por Sistema Participativo de Garantia (SPG) e o Controle Social para venda direta sem certificação. O mecanismo de Certificação por Auditoria ocorre quando uma entidade credenciada no 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 seu sítio ou lote 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 da produção. Assim, o agricultor recebe uma declaração de cadastro de produtor vinculado à 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.

A certificação garante que os alimentos são produzidos de acordo com a legislação brasileira de orgânicos. Os produtos certificados são identificados pela 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 entre 7.000 e 10.000 anos atrás, cuja seleção adaptou-o a diferentes condições ecológicas. O milho é a espécie botânica de maior diversidade genética existente na natureza. Em 1492 foi observado por Colombo nas Américas, no ano seguinte chegou à Europa, e posteriormente cultivado do sul do Canadá e Chile. O milho híbrido surgiu apenas em 1908 e começou a ser usado em 1922.

“ O MILHO GOSTA DE CALOR E UMIDADE E A CONDIÇÃO CLIMÁTICA É UM DOS PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A SUA PRODUTIVIDADE.

Planta exigente em calor e umidade, sendo a condição climática considerada um dos principais fatores que afetam a sua produtividade. O milho tem elevada sensibilidade à falta de água, entre o período de florescimento ao início de formação de grãos. Se ocorrer a falta de água na fase de pendoamento, a redução na produção pode chegar a 60% e, caso ocorra após a polinização, poderá haver queda de 30% na produção.

Condições de umidade adequadas nos períodos críticos podem garantir a produtividade de grãos, da ordem de 8.000 kg/ha, se não houver outras limitações de manejo.





# 4 - APTIDÃO DA PROPRIEDADE E JANELA DE PRODUÇÃO

## 4.1 - O RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA PRODUÇÃO POR MILHO TRANSGÊNICO

Segundo a legislação brasileira para orgânicos, as **cultivares transgênicas são expressamente proibidas** na produção de milho orgânico. Os riscos de contaminação do milho orgânico pelo transgênico são inúmeros, desde a sua produção até o seu transporte e processamento.

O milho é uma planta alógama, ou seja, 95% da polinização é cruzada com o pólen de outra planta de milho e esse pólen pode ser transportado pelo vento por distâncias de 500 a 800 m. Os cultivos de milho orgânico ou crioulo podem ser contaminados pelo pólen de milho transgênico transportado pelo vento de regiões vizinhas. Daí a importância do isolamento da área de produção de milho orgânico para evitar a sua contaminação.



“ PARA UM MILHO SER CONSIDERADO ORGÂNICO, A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA EXIGE QUE ELE TENHA 0% DE CONTAMINAÇÃO POR MILHO TRANSGÊNICO.

“ PARA PROTEGER O MILHO  
ORGÂNICO DA POLINIZAÇÃO  
CRUZADA COM O MILHO  
TRANSGÊNICO, PODE-SE UTILIZAR  
O ISOLAMENTO PELA DISTÂNCIA  
ENTRE OS CAMPOS OU TEMPORAL.

O isolamento pode ser pela distância entre as culturas convencionais de milho ou pelo intervalo de tempo entre o plantio do milho orgânico e o convencional.

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 e que por ventura passem pela porteira do sítio ou lote precisam ser inspecionadas pelos agricultores orgânicos, em especial no momento do florescimento do milho, já que plantas espontâneas de milho podem se desenvolver no acostamento das rodovias e leitos de ferrovias, representando potencial risco para a atividade orgânica.

O risco de contaminação da produção orgânica de milho com o transgênico pode ocorrer ainda na colheita, quando o agricultor utiliza uma colheitadeira que não esteja completamente limpa dos grãos e da poeira do milho transgênico.

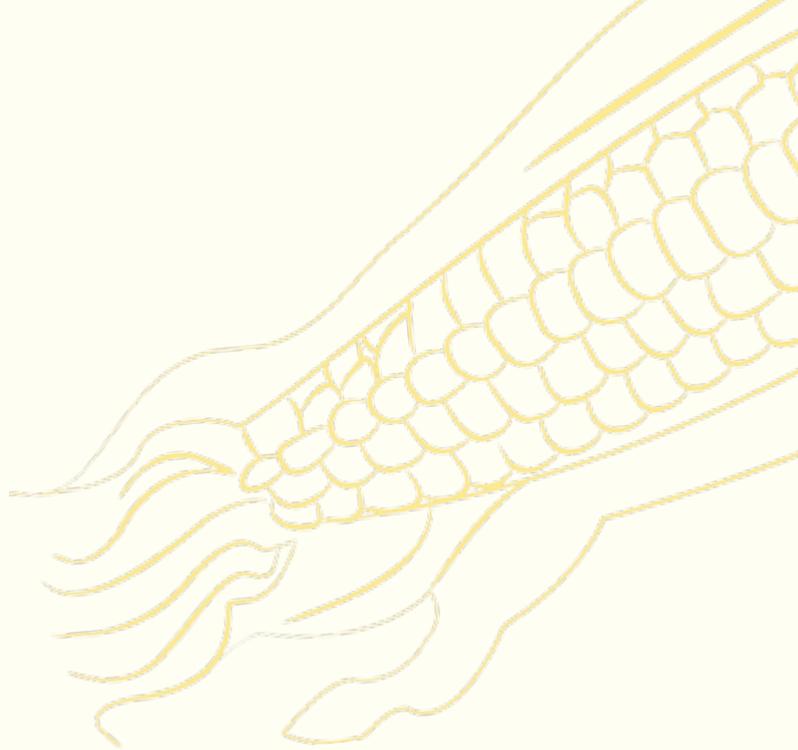
Risco semelhante há no transporte do milho orgânico, quando carregado em caminhões de terceiros para secagem, silos e portos. A contaminação pode ocorrer ainda fora da porteira, durante a secagem do milho nos cerealistas, nas cooperativas ou nos entrepostos governamentais. Para a exportação do milho orgânico, o risco de contaminação por milho transgênico ocorre ainda nas esteiras do porto que irão carregar o milho para o navio e, até mesmo, no porão do navio que fará o transporte da carga até o país de destino.



**“QUALQUER VESTÍGIO DE MILHO TRANSGÊNICO NA COLHEITA DEIRA, CAMINHÃO, ESTEIRA DE TRANSPORTE, SILOS E OUTROS LOCAIS COM OS QUAIS O MILHO ORGÂNICO VENHA A TER CONTATO, PODE CONTAMINÁ-LO.**

Esses riscos de contaminação são reais e mensuráveis. Portanto, cabe à Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - CNAPO pressionar a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio para rever as normas de cultivo de milho transgênico no Brasil, assim como, cabe à Comissão da Produção Orgânica - CPOrg de cada estado avaliar a conveniência de alterar o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção de milho quanto à tolerância zero (0%) da contaminação por transgênicos.

Enquanto isso, em caso de contaminação, os agricultores orgânicos devem comprovar essa contaminação e seu respectivo dano econômico, reportando à CPOrg de seu estado e recorrendo à justiça em busca da reparação pelos danos sofridos.



#### 4.2 - APTIDÃO DA PROPRIEDADE E JANELA DE PRODUÇÃO

No cultivo orgânico do milho, o risco de contaminação é um importante ponto a ser considerado quando avaliamos a aptidão da propriedade. Para tanto, é fundamental considerar a distância, as culturas e a época de plantio nas propriedades vizinhas.

Na avaliação da aptidão da propriedade, o agricultor deve considerar a direção predominante do vento, uma vez que o pólen pode ser carregado, dependendo da intensidade dos ventos, por até 500 a 800 m.



A janela de produção de milho para o sítio ou lote é definida em função das exigências climáticas de calor e umidade da planta mas, além disso, o agricultor orgânico deve estar atento para os cultivos convencionais nas propriedades vizinhas, principalmente de milho transgênico para evitar o risco de contaminação da produção. Nesse caso, para realizar o isolamento temporal, o milho orgânico precisa ser plantado 30 dias antes ou depois do plantio das cultivares de milho transgênico nas propriedades vizinhas. Ao procurar fugir da época de plantio do milho transgênico, o agricultor precisa avaliar se o período de florescimento do seu milho transgênico irá coincidir com um período de chuvas e temperaturas adequadas ao cultivo de milho em sua propriedade.

“ *ORISCO DE CONTAMINAÇÃO DO MILHO ORGÂNICO POR MILHO TRANSGÊNICO É UM IMPORTANTE ASPECTO A SER CONSIDERADO AO DEFINIR A APTIDÃO DA PROPRIEDADE E JANELA DE PRODUÇÃO.*

Localizar a janela do cultivo do milho de verão ou safrinha para o sítio e ou lote é fundamental. Não dá para produzir milho orgânico em propriedades onde os vizinhos plantem milho transgênico na mesma época do cultivo orgânico ou que estejam a menos de 500 a 800 m de distância do cultivo orgânico.



## 5- CULTIVARES E PRODUTIVIDADE

“AS CULTIVARES TRANSGÊNICAS SÃO EXPRESSAMENTE PROIBIDAS NA PRODUÇÃO DE MILHO ORGÂNICO.

No cultivo do milho orgânico, deve-se escolher as cultivares adaptadas às condições ambientais locais, com boa produtividade, resistência a pragas e doenças, a altas temperaturas e à seca, além de as sementes serem produzidas em sistema orgânico.

As cultivares transgênicas são expressamente proibidas na produção de milho orgânico.

O uso de sementes híbridas é permitido, porém a disponibilidade de genótipos de milho híbrido não transgênico tem diminuído.

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

Devido ao valor agregado, as espigas verdes produzidas organicamente chegam a valer 30% a mais em comparação às produzidas no sistema convencional.

## 5.1 - AS SEMENTES ORGÂNICAS

No estado de São Paulo, estão disponíveis para os agricultores a semente da cultivar “AL Avaré” desde 2013, desenvolvida pelo Departamento de Sementes, Mudanças 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 à seca.

“ HÁ NO MERCADO SEMENTES ORGÂNICAS DE MILHO: AL AVARÉ, DESENVOLVIDA PELA CATI/SPE BRS CAIMBÉ, DESENVOLVIDA PELA EMBRAPA.

Com uma visão estratégica de mercado, a Embrapa Produtos e Mercado passou a focar suas atividades em segmentos diferenciados, como o mercado de orgânicos. Como resultado desse esforço, a Embrapa licenciou a primeira empresa para produção e comercialização de sementes de milho orgânico - 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, e no estado do Paraná, nas regiões Norte, Noroeste e Oeste. 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.



## 5.2 - AS SEMENTES CONVENCIONAIS NA AGRICULTURA ORGÂNICA

“ NO CASO DE  
INDISPONIBILIDADE DE  
SEMENTES ORGÂNICAS OU  
QUE SEJAM ADEQUADAS ÀS  
CONDIÇÕES DE SOLO E CLIMA  
DO LOCAL DO SÍTIO OU DO  
LOTE, O OAC E A OCS PODERÃO  
AUTORIZAR O PLANTIO DE  
OUTRA CULTIVAR EXISTENTE  
NO MERCADO.

No caso de indisponibilidade de sementes orgânicas ou que sejam adequadas às condições de solo e clima do local do sítio ou do lote, o OAC e a OCS poderão autorizar o plantio de outra cultivar existente no mercado, dando preferência às sementes que não tenham sido tratadas com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos na IN 17/2014.

No levantamento das cultivares de milho disponíveis para a safra agrícola 2015/16, a Embrapa Milho e Sorgo divulgou a disponibilidade de 477 cultivares de milho, sendo 284 cultivares transgênicas e 193 cultivares convencionais.

Uma cultivar pode ser comercializada tanto na forma convencional quanto nas várias outras versões transgênicas.

Além de cultivares indicadas para a produção de grãos, 154 cultivares foram indicadas para produção de silagem e 19 para a produção de milho-verde.

Para usos especiais como canjica, pipoca, doce e para a indústria de amido, o agricultor deverá verificar outras características que atendam às exigências do consumidor ou da indústria processadora.

As cultivares disponíveis podem ser híbridas simples, híbridas duplas, híbridas triplas, variedades, híbridas intervarietais ou “Top Cross”. Outro aspecto importante na escolha da cultivar é o seu ciclo, que pode ser classificado em precoce, normal e tardio.

A escolha da cultivar em cada sistema de produção vai depender do grau tecnológico do sistema de produção, do destino da produção e da disponibilidade de sementes.

A CATI oferece, além da cultivar AL Avaré para o sistema orgânico, outras cultivares de milho convencional tipo variedade para os agricultores, como o AL Piratininga, AL Bandeirantes (para grãos e silagem), AL Bianco (para canjica) e o Cativerde O2 (indicado para milho verde). As principais características das variedades oferecidas pela CATI para a produção de grãos estão resumidas nos quadros 1, 2 e 3.

**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.**

CARACTERÍSTICAS	AL PIRATININGA	AL AVARÉ	AL BANDEIRANTES
Ciclo	Semiprecoce 135 a 145 dias	Semiprecoce/normal 140 a 150 dias	Semiprecoce/normal 140 a 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

**QUADRO 2. CARACTERÍSTICAS DO MILHO TIPO VARIEDADE PRODUZIDO PELO DSMM/ CATI, NO ESTADO DE SÃO PAULO, EM SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL OU ORGÂNICO.**

	CARACTERÍSTICAS DA ESPIGA	AL PIRATININGA	AL AVARÉ	AL BANDEIRANTES
Características do milho	Tipo:	cônica	cônica	cônica
	Número médio de fileiras de grãos	14	14	14
	Empalhamento	Muito bom	Muito bom	Muito bom
Característica dos grãos	Tipo	semidentado	semiduro	semiduro
	Coloração	amarelo/alaranjado	alaranjado	alaranjado

**QUADRO 3. PRODUTIVIDADE DO MILHO TIPO VARIEDADE PRODUZIDO PELO DSMM/ CATI, NO ESTADO DE SÃO PAULO, EM SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL OU ORGÂNICO.**

	PRODUTIVIDADE DO MILHO	AL PIRATININGA	AL AVARÉ	AL BANDEIRANTES
Potencial de produtividade	Safra normal:	6,5 t/ha	7,0 t/ha	6,5 t/ha
	Safrinha	3,5 t/ha	4,0 t/ha	3,5 t/ha
	Silagem	12 t/ha de matéria seca digestível	11,5 t/ha de matéria seca digestível	11,5 t/ha de matéria seca digestível
	Suscetibilidade a doenças	moderada	baixa	baixa
	Uso (melhor opção)	Excelente para silagem. Bom para grãos e milho verde	Grãos e silagem	Grãos e silagem
	Destaques	Rusticidade, versatilidade e adaptabilidade	Milho produtivo, baixo acamamento	Adaptabilidade e estabilidade

A Embrapa Milho e Sorgo também desenvolve cultivares de milho do tipo variedade.

### 5.3 - AS SEMENTES CRIOULAS

A obtenção de sementes melhoradas, oriundas de sistema orgânico e sem tratamento químico, ainda é uma dificuldade para a maioria dos agricultores. Como alternativa, cultivares crioulas têm sido utilizadas, adaptadas regionalmente, que são as variedades mantidas pelos agricultores ou comunidades tradicionais, e que foram geradas a partir de cruzamentos naturais, com pouco uso de insumos industriais e sem passar pelo processo de melhoramento genético intensivo.

“*SEMENTES CRIOULAS SÃO ADAPTADAS REGIONALMENTE, GERADAS A PARTIR DE CRUZAMENTOS NATURAIS, E APRESENTAM GRANDE VARIABILIDADE DE ALTURA DE PLANTAS, FORMATO DE ESPIGA, COR DE GRÃO E TEXTURA DE PALHA.*”



Figura 3. Espigas de milho crioulo.

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, ou seja, de escolha das melhores espigas das plantas com as características desejáveis para semear novamente, pode melhorar cada vez mais a produção. Com esse fim, em cada safra, deve-se selecionar pelo menos 200 espigas de cada cultivar para retirar as sementes. Esse número mínimo visa garantir a base genética da cultivar.

Para preservar as características das variedades crioulas e evitar sua contaminação com outras cultivares, inclusive transgênicas, o seu plantio deve ser feito observando o isolamento no tempo, obedecendo um intervalo de 30 a 40 dias de uma lavoura para outra, ou isolamento por distância, deixando de 500 a 800 metros de uma lavoura para outra.

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.



#### 5.4 - A PRODUTIVIDADE DAS VARIEDADES EM CONDIÇÕES AGROECOLÓGICAS

A semente de milho convencional tipo variedade apresenta menor produtividade comparada à maioria dos híbridos, mas possui as vantagens de apresentar menor custo e possibilitar aos agricultores produzirem suas próprias sementes, sem perda do potencial produtivo. Apesar dessa menor produtividade (6 a 8 t/ha), apresenta-se como alternativa viável para agricultores que utilizam menores quantidades de insumos e para regiões ou épocas de plantio com limitações para alta produtividade, como em condições de estresse hídrico.

Em condições experimentais no sistema convencional, a cultivar orgânica BRS Caimbé, desenvolvida pela Embrapa, apresentou produtividade média de 6,7 t/ha.

Diferenças no desenvolvimento, produtividade dos sistemas orgânico e convencional em cultivares para milho verde foram estudadas. Utilizando as cultivares AG1051, AG 4051, XB 7116, Cativerde 2, 20A55, BM 3061 e 2B587, a pesquisa mostrou que sob cultivo orgânico, as plantas apresentaram desenvolvimento e produtividade de espigas verdes 15% menor quando comparadas com o sistema convencional (Figura 4). A produtividade média de 45.000 espigas obtidas nos dois primeiros anos sob sistema orgânico tende a aumentar nos anos seguintes com o aumento da fertilidade do solo e a consolidação das práticas agroecológicas (Santos et al, 2015).

Estudo realizado avaliou o desempenho de diversos tipos de milho sob manejo agroecológico: 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, ao passo que entre as variedades crioulas, a variedade Caiano foi a que apresentou maior produtividade - 7,9 t/ha (Paulino et alii, 2012).

Em outro estudo com variedades crioulas, em propriedades familiares no sul do país, constatou-se que as variedades Macaco, Amarelão, Carioca, Palha Roxa, e Astequinha Sabugo Fino foram as mais produtivas. Com ampla adaptação e comportamento previsível, essas foram competitivas em relação à cultivar BR 106 (OLIVEIRA et alii, 2013).



Figura 4. Campo experimental de milho orgânico.

# 6 - PLANEJAR A PROPRIEDADE E A PRODUÇÃO

Antes do plantio do milho orgânico, deve-se estudar qual a melhor janela de tempo em função de suas exigências climáticas e dos cultivos convencionais realizados nas propriedades vizinhas. No planejamento deve-se considerar as áreas da propriedade mais adequadas para o cultivo do milho orgânico, seja pelo equilíbrio de bases no solo, seja pelo histórico de uso. Além disso, deve-se avaliar as plantas espontâneas do local.

“ O PLANO DE MANEJO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA É UM REGISTRO OBRIGATÓRIO POR LEI PARA O AGRICULTOR ORGÂNICO.

## 6.1 - O PLANO DE MANEJO DA PRODUÇÃO ORGÂNICA

O Plano de Manejo da Produção Orgânica é um registro obrigatório na produção orgânica e permite ter uma visão da propriedade como um todo, fazer uma reflexão sobre onde vai ser feito o plantio, o tamanho dessa área, planejar as cercas vivas a serem construídas, assim como onde os produtos serão vendidos, para quem e em que quantidade!

O Plano de Manejo da Produção Orgânica para produção de milho deve conter um mapa, croqui ou foto aérea da propriedade identificando as coordenadas norte-sul, as edificações da propriedade, as glebas orgânicas, convencionais e/ou extrativistas, conforme o caso. Deve informar características geográficas importantes, bem como as áreas de preservação permanente, reserva legal e fontes de água identificadas no Cadastro Ambiental Rural - CAR. Um cuidado adicional exigido é a identificação dos vizinhos e de seu cultivo de forma a permitir a avaliação de riscos da área orgânica.

Para o cultivo de milho orgânico, considere informar no Plano de Manejo da Produção Orgânica a direção do vento predominante na propriedade. Como vimos anteriormente, o milho é uma planta de polinização cruzada.

Para mais informações, consulte uma empresa Certificadora ou a Organização de Controle Social a qual estiver associado. O site do Ministério de Agricultura ([www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)) disponibiliza gratuitamente o Caderno do Plano de Manejo Orgânico (link encurtado: [ow.ly/LQLK305BEAt](https://ow.ly/LQLK305BEAt)), o qual pode ser baixado e multiplicado livremente, desde que não seja para venda ou qualquer outro fim comercial.

O Plano de Manejo da Produção Orgânica pode ser elaborado enquanto cresce(m) a(s) espécie(s) plantada(s) na cerca viva e aguardamos o retorno do resultado da análise química do solo enviada para o laboratório, temas que serão abordados mais adiante.

## 6.2 - PRIMEIRO VENDER, DEPOIS PRODUZIR

A procura por milho orgânico é maior do que a oferta, mas já definiu como seu milho será vendido?

Apesar de a pergunta parecer prematura para ser feita, este é o momento para fazermos uma avaliação, isto é, antes de começar a preparar o solo para o plantio.

No que diz respeito à comercialização, saber onde, como, para quem, a quantidade e o tipo de cultivar (para milho verde e ou grão) de milho que deve ser plantado ajuda no planejamento e na confecção do Plano de Manejo da Produção Orgânica.

Se ainda não tiver um local para vender a sua produção, primeiro procure por ele e já negocie o preço do produto antes de começar a plantar. Há empreendimentos agropecuários orgânicos que oferecem a semente e a assistência técnica para garantir a sua safra.

Essa é a hora também de planejar a logística de colheita, transporte, secagem e armazenamento do grão. E por que não destinar parte da produção para o consumo humano? Além da comercialização do milho verde, a produção de fubá orgânico pode representar uma alternativa importante de agregação de valor ao nosso produto. Pense nisso!



# 7 - O PREPARO DA PROPRIEDADE ORGÂNICA

Encontrada a janela de produção do milho orgânico na propriedade e assumindo que o agricultor tenha aptidão para esse cultivo, o próximo passo é construir as cercas vivas que formam barreiras físicas na propriedade e têm diversas funções no manejo agroecológico (Figura 5), assim como fazer a análise do solo e sua correção.

“ *CERCAS VIVAS: PROTEGER CONTRA DERIVA DE AGROTÓXICOS, QUEBRAR O VENTO, BARRAR O TRANSPORTE DO PÓLEN DE MILHO DE CULTIVOS VIZINHOS E DIFICULTAR ENTRADA DE PRAGAS.* ”

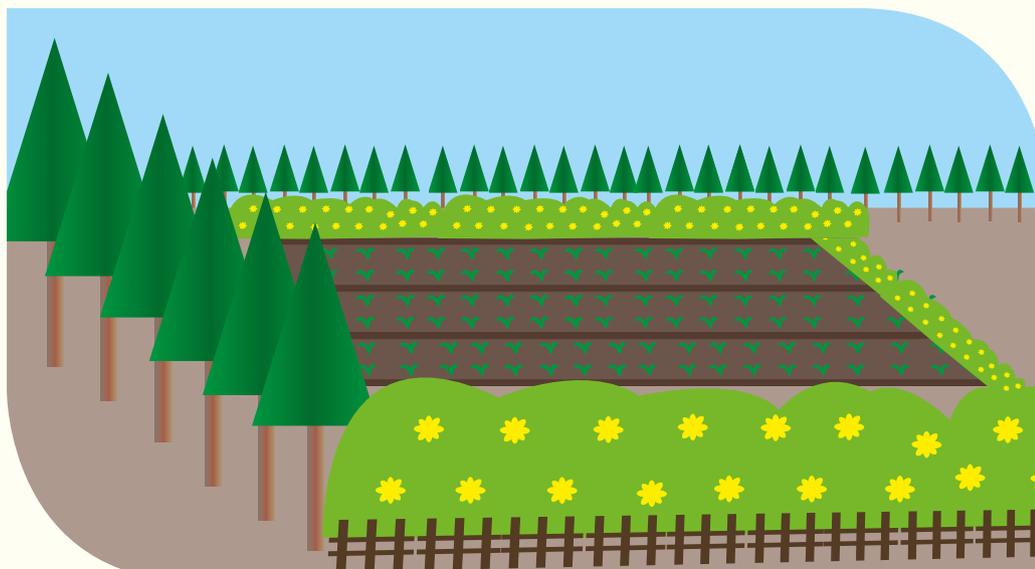


Figura 5 - Vista de uma propriedade com diferentes tipos de cercas vivas. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

## 7.1 - A CONSTRUÇÃO DE CERCAS VIVAS

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.

Onde houver vizinhos convencionais, a primeira função da cerca viva é proteger o cultivo orgânico da deriva da aplicação terrestre de agrotóxicos. Em muitos locais, conseguimos com sucesso reduzir ou eliminar a área de sacrifício no cultivo orgânico, ou seja, aquela faixa em que o cultivo é conduzido dentro dos princípios orgânicos, mas o grão é colhido e comercializado como convencional em razão da presença de vizinhos convencionais.

Em lugares onde há pulverização aérea de agrotóxico, a cerca viva por si só não é eficiente para barrar a deriva desse tipo de aplicação. Portanto, para garantir a produção orgânica, temos de aliar uma "faixa de sacrifício" no cultivo.

A função mais conhecida das cercas vivas é a de quebrar o vento, prova disso é que são popularmente chamadas de quebra-vento. Para essa função, a(s) espécie(s) escolhida(s) para formar(em) a cerca viva deve(m) ser plantada(s) transversalmente à direção do vento predominante na propriedade.

Nessa função de quebrar o vento, a cerca viva ajuda a barrar o transporte do pólen de milho de cultivos vizinhos quando há rajadas fortes de vento. Além disso, a cerca viva cria um microclima no interior da gleba que é favorável às plantas, reduzindo a necessidade de água no cultivo.

A presença de flores na cerca viva favorece o desenvolvimento de insetos predadores que, na fase jovem, se alimentam do pólen produzido por elas. Dessa forma, ao chegar à barreira física formada pela cerca viva, além de ter o seu livre deslocamento obstruído, o inseto praga terá de enfrentar um exército de insetos predadores, ácaros e aranhas, além de parasitoides (*Trichogramma*).

Portanto, além de quebrar o vento dentro das glebas de cultivo, a cerca viva pode funcionar como uma aliada no controle de pragas, caso esteja protegendo todos os lados da gleba. Para que o quebra-vento funcione adequadamente, é fundamental que ele sempre permita a passagem de um pouco de vento. Em outras palavras, não deve impedir a passagem de todo o vento.

É importante observar que quando o quebra-vento impede completamente a passagem do vento, cria uma zona de menor pressão atrás de si, fazendo com que o vento provoque sérios danos no interior a gleba. Vale destacar que uma boa cerca viva consegue proteger uma faixa de 3 a 10 vezes a sua altura.

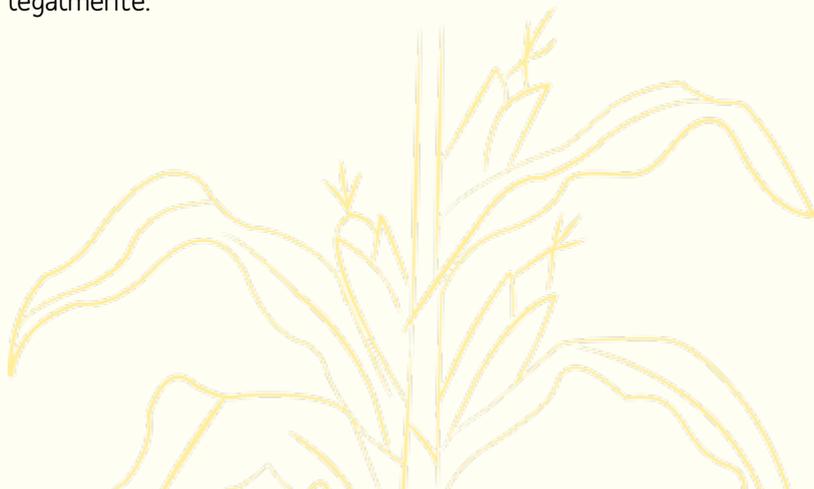
Finalmente, ao implantar as cercas vivas em sua propriedade, com um bom planejamento, o agricultor pode vir a ter uma poupança dentro de 10 ou 15 anos, caso considere o plantio de espécies que possam fornecer madeira, seja para lenha, seja para fins mais nobres (moveleiro). Nesse caso, não se esqueça de procurar o órgão ambiental de seu município ou regional para registrar o plantio e o plano de manejo dessas árvores. Esse cuidado é fundamental para permitir que no momento programado, as árvores possam ser cortadas legalmente.

## 7.2 - MANEJO DO SOLO

O manejo do solo consiste em fazer as correções químicas, físicas e, posteriormente, a adubação orgânica, de acordo com as necessidades da planta. A adubação no sistema orgânico tem a finalidade de buscar o equilíbrio de bases no solo. A análise do solo é uma etapa fundamental para se conhecer suas propriedades e determinar as necessidades de correção e de adubação!

O melhor momento para fazer as correções químicas do solo é durante o seu período de conversão para o cultivo orgânico. Nesse momento, devemos fazer a calagem, fosfatagem e rochagem, buscando o equilíbrio de bases, corrigir possíveis impedimentos físicos do solo, como a compactação e, por fim, trabalhar a parte biológica do solo.

“ MANEJO DO SOLO:  
CORRIGIR E NUTRIR O  
SOLO, DE ACORDO COM AS  
NECESSIDADES DO MILHO.



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

Com o manejo orgânico, a fertilidade do solo aumenta gradativamente, safra após safra. O preparo do solo deve ser mínimo, sempre que possível com equipamentos que não promovam a reversão ou a desagregação da estrutura do solo e para não interromper as atividades microbianas, sendo mais apropriado o plantio direto e o cultivo mínimo.

O preparo convencional do solo com uso de arados e grades é permitido, desde que não seja profundo e excessivo.

### 7.2.1 - AMOSTRAGEM, COLETA E ENVIO 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 natural de nutrientes e realizar uma adubação adequada às necessidades das plantas, evitando a falta ou excesso de adubação, ou pior, uma 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, seja pelo uso anterior que as áreas tiveram (cultura anual, pomar, pasto ou pousio). Não se esqueça de fazer um croqui da propriedade, identificando cada uma das glebas.

“ ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO, DE SEUS MACRO E MICRONUTRIENTES, É FUNDAMENTAL PARA SE CONHECER A DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E FAZER UMA ADUBAÇÃO QUÍMICA EQUILIBRADA.

Em seguida, escolha uma ferramenta para fazer a coleta do solo (Figura 6). Pode ser usado um 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 juntamente com a amostra que será enviado ao laboratório, assim como coletar o mesmo volume de solo de cada local amostrado.



Figura 6. Amostragem de solo sendo realizada com um trado. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

A amostra de solo a ser encaminhada ao laboratório deve ser composta por várias amostragens de uma mesma gleba (Figura 7). Para tanto, devemos caminhar em zigue-zague pela gleba e coletar amostras de aproximadamente 15 pontos diferentes. O material coletado deve ser colocado em um balde ou saco plástico limpo e levado para um local limpo, coberto e ventilado. Recomenda-se que esse material seja esparramado sobre um jornal, deixando-o secar por alguns dias. Para ajudar nesse processo de secagem, deve-se revolver o solo de vez em quando e quebrar os torrões maiores. O ideal é peneirá-lo com uma peneira para areia grossa. Depois de seco e bem misturadas as 15 coletas, identifique um saco plástico com o nome da propriedade e do proprietário, nome ou número da área, data de coleta e coloque nele cerca de 400 a 500g do material coletado e envie ao laboratório de análise de solo.

Recomenda-se pedir uma análise completa, ou seja, de macro e micronutrientes. O resultado deve estar pronto em cerca de 30 dias.

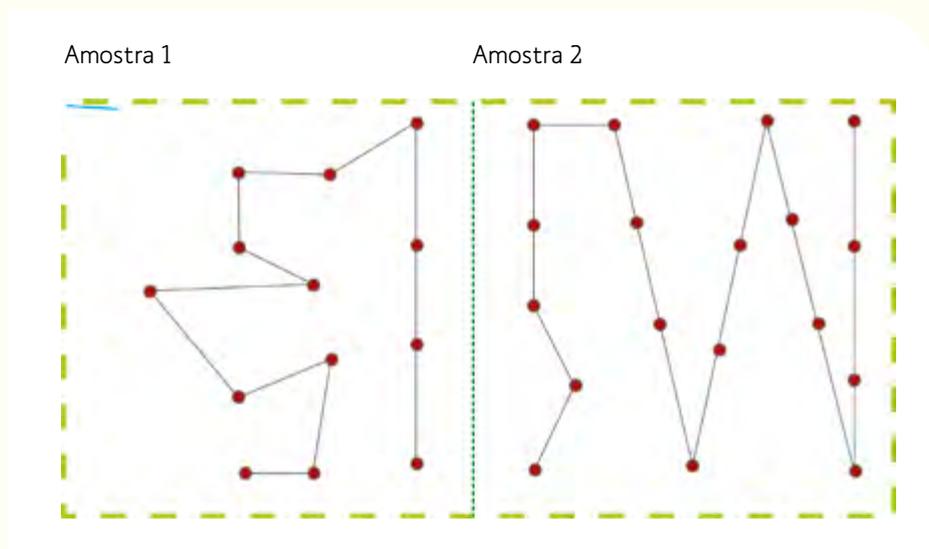


Figura 7. Esquema de caminhamento em zigue-zague em duas glebas de uma propriedade para coleta de amostras de solo para a análise química. (Fonte: Tom Ribeiro/CATI)

### 7.2.2 - APLICAÇÃO DE CORRETIVOS, INOCULANTES E ADUBOS

O resultado da análise de solo deve ser interpretado com base agroecológica. Para tanto, peça que um engenheiro agrônomo, preferencialmente com formação em agricultura orgânica, interprete os resultados com base no método de “Equilíbrio de Bases”, mais precisamente o “Método Albrecht” de correção da fertilidade dos solos, proposto pelo Prof. Dr. Willian Albrecht, na década de 1950, então chefe do Departamento de Solos da Universidade do Missouri (EUA).

“ PARA FAZER A CORREÇÃO DO SOLO, DEVE-SE UTILIZAR O MÉTODO DE “EQUILÍBRIO DE BASES”, OU SEJA, O CÁLCIO NO SOLO DEVE REPRESENTAR DE 55 A 65% DA CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTION (CTC), O MAGNÉSIO DE 10 A 15% DA CTC, E O POTÁSSIO DE 3 A 5% DA CTC.

Pela técnica desse especialista, a fertilidade do solo é construída ano a ano, de forma que o cálcio no solo represente 55 a 65% da capacidade de troca de cátion (CTC) do solo, o magnésio represente de 10 a 15% da CTC, e o potássio de 3 a 5%

### **a) Correção química do solo**

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 em torno de 70% e o magnésio com um teor mínimo de  $4\text{mmol/L/dm}^3$ . Embora a elevação do pH do solo reduza a disponibilidade da maioria dos micronutrientes, sendo o zinco especialmente importante para a cultura do milho, esses são adicionados constantemente na adubação orgânica.

No caso de solos com mais de  $50\text{ mg/dm}^3$  de matéria orgânica, a correção da saturação por bases deve ser calculada para 50%.

Depois do período de conversão, a dose máxima de calcário recomendada é de  $0,8\text{ t/ha}$  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 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 enxofre e cálcio, bem como reduzir a saturação de alumínio.

Para o cultivo do milho orgânico de verão e/ou milho verde, em um solo com a capacidade de troca de cátions formada por 55 a 65% de cálcio, 10 a 15% de magnésio e 3 a 5% de potássio, e ainda tenha  $50\text{ mg/dm}^3$  de fósforo, a adubação de plantio deve ter  $30\text{ a }40\text{ kg/ha}$  de nitrogênio,  $40\text{ kg/ha}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $40\text{ kg/ha}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ .

Recomenda-se ainda a aplicação de enxofre junto à adubação de plantio em solos deficientes, na base de  $20\text{ kg/ha}$ , bem como  $2\text{ kg/ha}$  de zinco e  $0,5\text{ kg/ha}$  de boro. Essa adubação de plantio é baseada na produtividade das cultivares de milho com sementes orgânicas disponíveis no mercado, as quais possuem uma produtividade de grãos de  $6\text{ a }8\text{ t/ha}$ .

Fosfatos naturais e semi-solubilizados, farinha de osso, termofosfatos, escórias e rochas minerais moídas, que são de baixa solubilidade, e cinzas são empregados como fonte de cálcio, magnésio, fósforo, potássio e micronutrientes na adubação de plantio.

### **b) Adubação orgânica**

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.

No cultivo orgânico de milho, o uso de composto orgânico é recomendado apenas para solos com teor de matéria orgânica abaixo de 2,5%.

Para a adubação orgânica podem 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 nitrogênio e fósforo depende principalmente da relação carbono/nitrogênio (C/N) do material orgânico. Compostos com relação carbono/nitrogênio menor que 25 e relação carbono/fósforo menor que 200 liberam a maior parte do nitrogênio e do fósforo 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.

“ NO CULTIVO ORGÂNICO DE MILHO, O USO DE COMPOSTO ORGÂNICO É RECOMENDADO APENAS PARA SOLOS COM TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA ABAIXO DE 2,5%.

“ O CONTEÚDO NUTRICIONAL  
DOS FERTILIZANTES  
ORGÂNICOS É MENOR  
QUANDO COMPARADO  
AOS ADUBOS MINERAIS  
- É NECESSÁRIO APLICAR  
MAIORES QUANTIDADES.

O esterco sólido, curtido de animais, e o chorume, produzidos localmente ou de granjas orgânicas, são fontes de nitrogênio e de outros minerais em menor quantidade. O esterco curtido pode ser utilizado puro. O esterco fresco deve ser utilizado na produção de compostos e biofertilizantes, como o supermagro (Anexo 1), que é pulverizado nas culturas para fornecer micronutrientes e aumentar a resistência contra pragas e doenças. Como o conteúdo nutricional dos fertilizantes orgânicos é menor quando comparado aos adubos minerais, as quantidades aplicadas devem ser maiores. 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 do solo e clima 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 de nitrogênio, devendo ser aplicada de uma única vez quando as plantas estiverem com 4 a 5 folhas.

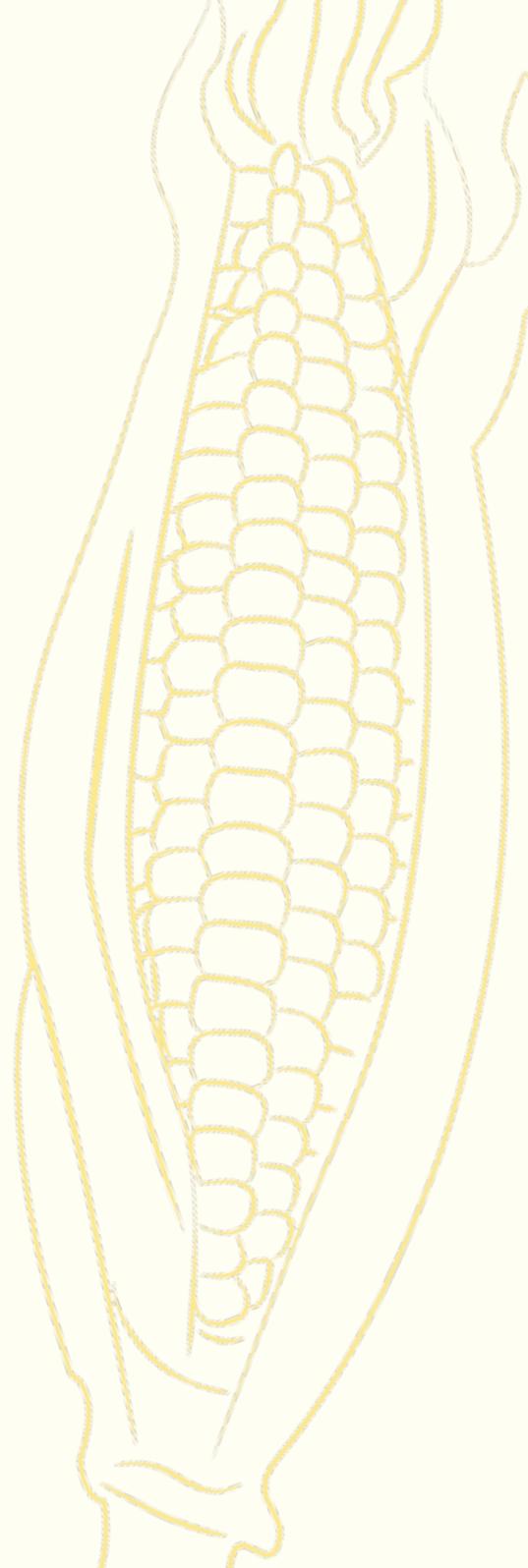
Na área para a produção de milho orgânico da Korin Agropecuária, em Ipeúna (SP), a adubação é realizada com cama de frango na dose de 1,5 t/ha, inoculada com bactérias lácticas, leveduras e outros microrganismos (30 kg/t), incorporada ao solo 40 a 60 dias antes da semeadura do milho. No plantio, aplica-se fertilizante orgânico complementado com termofosfatos (Yorin B, Zn, 40 kg/ha), sulfato de potássio e magnésio (100 kg/t), sulfatos de zinco (2 kg/ha) e ácido bórico (2 kg/ha). 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 (Figuras 8 e 9).



Figura 8. Adubação de cobertura com bokashi na empresa Korin.



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



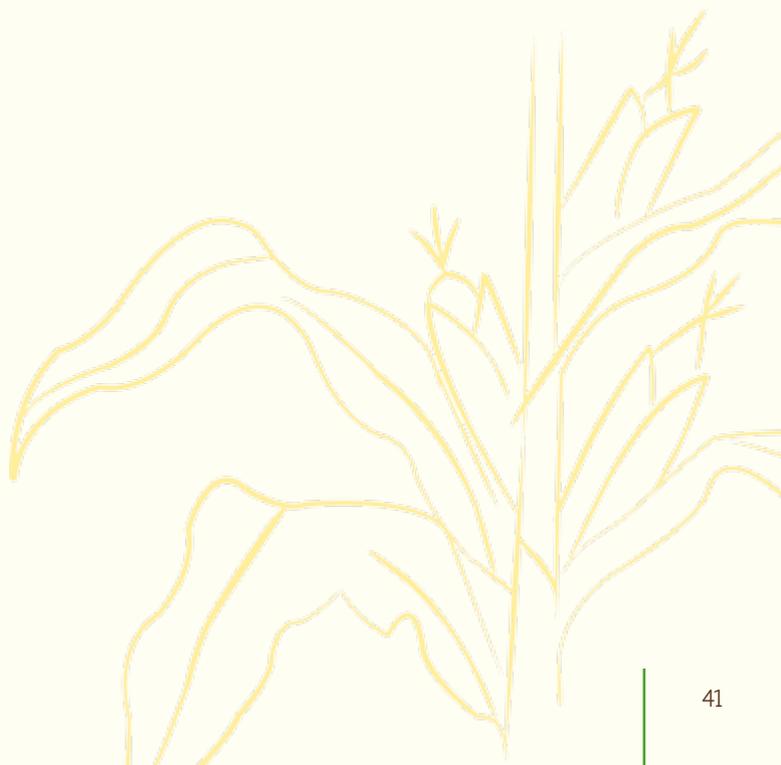
### **c) Adubação verde**

A adubação verde é uma forma eficiente de fornecimento de nitrogênio, 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 inibir sua germinação pelas substâncias liberadas pelo sistema radicular da adubação verde, reciclar nutrientes levados pela água para as camadas mais profundas do solo e tornar disponível o fósforo. Os adubos verdes podem ser semeados em rotação ao milho, sendo chamados de plantas de cobertura ou semeados entre suas linhas, sendo chamado de consórcio de culturas.

“ A ADUBAÇÃO VERDE FORNECE NITROGÊNIO AO SOLO, REESTRUTURA O SOLO E ATIVA A SUA VIDA MICROBIANA.

### **d) Inoculantes para o tratamento de sementes de milho.**

Assim como há inoculantes para soja e feijão, o agricultor encontra no mercado, e facilmente pela Internet, uma bactéria (*Azospirillum brasilense*) que fixa o nitrogênio presente no ar que respiramos e disponibiliza amônio para as raízes do milho. O inoculante pode ser aplicado no tratamento de sementes de milho antes do seu plantio. Dados de pesquisa apontam um acréscimo de produtividade para o milho quando o inoculante foi utilizado.



# 8- TÉCNICAS CULTURAIS

## 8.1- PLANEJAMENTO DA SEMEADURA

A população 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 são utilizadas cultivares do tipo variedade, em virtude do grau de tecnologia empregado (baixa adubação e cultivares não híbrido). A menor população na produção do milho verde visa favorecer a formação de espigas graúdas.

A estimativa da quantidade de sementes necessária por hectare pode variar em função da peneira que será plantada, mas podemos estimar em cerca de 20 kg de sementes por hectare.

“ A MENOR POPULAÇÃO NA PRODUÇÃO DO MILHO VERDE VISA FAVORECER A FORMAÇÃO DE ESPIGAS GRAÚDAS.

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

O plantio direto de milho orgânico é pouco adotado pelos agricultores, uma vez que há dificuldades, entre outras, com o manejo de plantas espontâneas (Figura 10) e de fazer uma rotação de culturas que permita a adequada cobertura do solo e ciclagem de nutrientes. Para o plantio direto ser implantado, é necessário que a cultura anterior deixe no solo pelo menos 10 t/ha de palha.



Figura 10. Área com plantas espontâneas e quebra vento ao fundo.

## 8.2 - ROTACIONAMENTO

A semeadura antecipada de adubos verdes com alta capacidade de cobertura do solo, como feijão-deporco, crotalária, mucuna-anã e guandu, 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 e preta, chícharo, ervilhaca-peluda, ervilha-forrageira, nabo-forrageiro, sorgo, tremoço-branco, trigo e triticale em áreas com clima favorável a essas culturas. Por sua vez, as crotalárias, guandu, girassol de ciclo curto, labe labe, mucunas, milheto, soja, sorgo e os consórcios com guandu ou mucunas são opções antes da safrinha.

## 8.3 - CONSORCIAÇÃO

Na agricultura familiar, o milho é tradicionalmente cultivado em consórcio com outras culturas para um melhor aproveitamento da área e da mão de obra disponível. Nos sítios e lotes de agricultores familiares, o cultivo consorciado de milho com feijão, ou milho com abóboras é corriqueiro.

O consórcio intercalar de adubos verdes com o milho pode otimizar a área de plantio e liberar o nitrogênio 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 são fatores que devem ser considerados para o sucesso desse tipo de consórcio (Figura 11).



Figura 11- Milho consorciado simultaneamente com feijão de porco (a), *Crotalaria juncea* (b), mucuna-preta(c), lab-lab (d).

Na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento em Agricultura Orgânica - UPD AE/APTA, em São Roque/SP, em uma gleba com 48 g/dm<sup>3</sup> de matéria orgânica e cerca de 360 mg/dm<sup>3</sup> de fósforo, o plantio do milho é realizado anualmente sem a necessidade de revolvimento do solo (cultivo mínimo). A rotação é realizada com adubo verde de inverno, como o nabo forrageiro, e o plantio consorciado de milho verde com mucuna preta no verão. Nas safras 2015/2016 e 2016/2017, o cultivo consorciado de milho, feijão e mandioca tem sido feito com sucesso. Nesse caso, são plantados para cada duas linhas de milho, uma linha de mandioca e cinco linhas de feijão carioca, e assim sucessivamente. Todas as culturas são plantadas com o espaçamento entre linhas de 0,5m e o espaçamento recomendado para a cultura na linha. Em um ano agrícola é possível colher uma safra de milho e mandioca, e duas de feijão. O único inconveniente encontrado até agora é a baixa produção de resíduos (palhas) para a cobertura do solo no próximo ciclo agrícola.

“ PARA MELHOR APROVEITAMENTO DA ÁREA E DE RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS, É COMUM OS AGRICULTORES FAMILIARES CONSORCIAREM O CULTIVO DE MILHO COM O DE FEIJÃO OU ABÓBORA.

A UPD também desenvolve com sucesso a validação do cultivo da adubação verde com mucuna-preta no manejo orgânico de braquiárias. Após o primeiro ciclo de adubação verde, a mucuna preta inibiu o desenvolvimento de braquiárias na área de cultivo e proporcionou um interessante consórcio nos anos subsequentes com o cultivo de milho verde (Figura 12a). A biomassa produzida nesse sistema foi de aproximadamente 35 toneladas por hectare de massa seca, que permaneceu na área para o cultivo consorciado de milho grão, mandioca e feijão (Figura 12b). A mucuna preta tem efeito alelopático sobre a braquiária.



Figura 12 - (a) Consórcio de milho verde com mucuna preta, onde o milho é utilizado como suporte pela mucuna, em São Roque.

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 de adubos verdes para cultivos subsequentes (Figura 13).

“ O PLANTIO ANTECIPADO DE ADUBOS VERDES COM ALTA CAPACIDADE DE COBERTURA DO SOLO REDUZ E EVITA A PRESENÇA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NOS CULTIVOS.



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

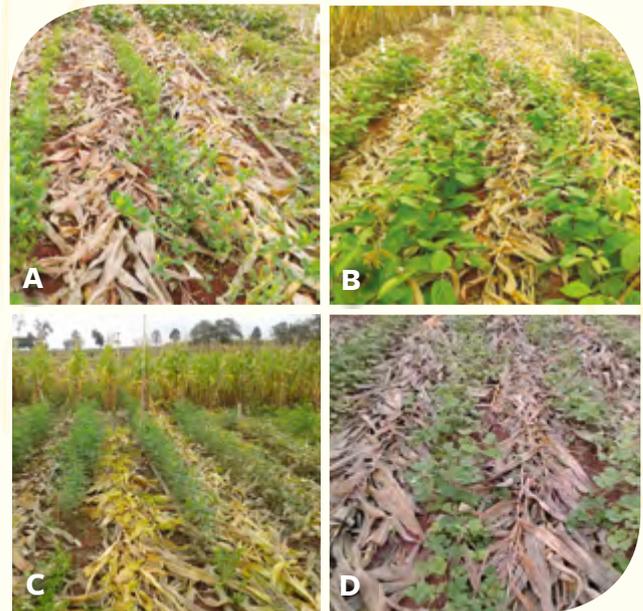


Figura 13 - Adubos verdes: *Crotalaria spectabilis* (a), mucuna-preta (b), *Crotalaria juncea* (c) e lab-lab (d) após a colheita das espigas e quebra das plantas.

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 cultivo de mucunas de hábito trepador, como a mucuna preta, só deve ser empregado no cultivo de milho verde. Não utilizar mucunas de hábito trepador em áreas em que a colheita do grão será mecânica.

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, têm apresentado pequena diminuição no acúmulo de massa verde e sementes.

#### 8.4- 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 reduzir e evitar 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. Devido ao baixo rendimento da capina manual e exigência de recursos humanos, essa operação é recomendada como complemento do trabalho dos cultivadores (Figura 14).



Figura 14- Capina manual em lavoura de milho orgânico.

Em área altamente infestada com tiririca, 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 15). As mudas são transplantadas para o área infestada com tiririca quando estiverem com 4 a 5 folhas. Com isso, garantimos um desenvolvimento rápido das mudas que não sofrerão com a competição da tiririca, além de facilitar a primeira capina manual.



Figura 15- Mudas de milho plantadas em bandejas de isopor com 128 células.

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.

#### 8.5- 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.

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 formada pela mata ou pela manutenção de plantas espontâneas, limpeza de implementos agrícolas, alteração da época e densidade de semeadura são recomendados.

Métodos curativos e/ou de manutenção da infestação abaixo do grau 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 n° 17/2014). No mercado, há um bom número de insumos fitossanitários, que podem ser usados, desde que atendam às 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 o 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

“ A LAGARTA-DO-CARTUCHO  
*SPODOPTERA FRUGIPERDA*, PRINCIPAL  
PRAGA DO MILHO, CAUSA REDUÇÃO DE  
ATÉ 34% NA PRODUTIVIDADE.

ser controlada com outro inseticida biológico composto pelo vírus *Helicoverpa armigera* Nucleopolyhedrovirus (HearNPV). Este inseticida biológico também é recomendado para controle de lagartas da espiga na cultura da milho.

As formulações comerciais a partir da planta de Neem são outras opções 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, que causam defeitos na formação. Folhas, frutos e sementes do Neem podem ser utilizados na obtenção do ingrediente ativo. O emprego do óleo de Neem não combina com a liberação de insetos predadores, como a vespa *Trichogramma*.

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.

A vespa *Trichogramma*, que deposita seus ovos nos ovos da lagarta parasitando-os, é bastante usada no controle biológico. Cartelas com ovos da *Trichogramma* estão sendo produzidas nas biofábricas e comercializadas com a recomendação de 40 a 60 pontos de liberação por hectare. Em média, 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 e outros lepidópteros.

A maior presença de pássaros no cultivo orgânico pode representar na agricultura familiar uma fonte de preocupação. Diversas espécies de pássaros têm 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 a época de plantio é uma outra alternativa para o cultivo de grãos, mas que não serve para o cultivo de milho verde.

Existem agricultores que manejam a presença de pássaros nas áreas de cultivo de diferentes culturas orgânicas com a colocação de pipa (também conhecido como papagaio, maranhão, quadro entre outras denominações pelo Brasil) com o formato de aves predadoras (gavião ou coruja). Esse brinquedo infantil colocado em hastes de bambu espalhadas pela área de cultivo ajuda a afugentar de modo eficiente as diferentes espécies que comem a semente do milho e danificam as plantas jovens. A presença de ventos é necessária para que esse manejo seja eficiente, pois só assim as pipas serão mantidas no ar imitando os predadores (Figura 16).



Figura 16. Manejo ecológico de pássaros realizado por pipa com formato de aves predadoras em cultivo de uva de mesa próximo ao período da colheita, em Indaiatuba/SP.

## 9- COLHEITA

A colheita do milho verde ocorre cerca de 20 a 25 dias após a polinização da boneca (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, representando cerca de 110 a 120 sacos de 25 kg. Uma segunda pessoa é necessária para realizar a embalagem.

Para o milho grão, a quebra manual das espigas com palha ocorre quando a umidade dos grãos atinge 16%. A colheita mecanizada ocorre quando a umidade dos grãos for igual ou inferior a 25%. Com base nas cultivares do tipo variedade com sementes orgânicas disponíveis para o cultivo de milho grão, o rendimento esperado é de 6 a 8 t/ha.

## 10- ARMAZENAMENTO

Para a conservação dos grãos e sementes, recomenda-se seu armazenamento em tambores plásticos, latas e garrafas pet bem vedados para evitar absorção de água e entrada de insetos, que devem ser guardados em local seco e fresco. O controle de carunchos é eficiente com folhas de eucalipto citriodora ou louro, pimenta do reino móida, 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 móidas.



# 11 - CONCLUSÃO

A resposta para a pergunta título deste manual de "Como Produzir Milho Orgânico?" passa pelo planejamento geral do sítio e ou lote do agricultor. Para produzir milho orgânico, a primeira providência é a conversão da área de cultivo, que demora 12 meses, no mínimo, quando partimos de áreas em cultivo convencional.

Localizar a janela do cultivo do milho de verão ou safrinha para a propriedade é fundamental. Não é possível produzir milho orgânico em propriedades onde, na mesma época, os vizinhos plantem milho transgênico, ou que estejam a menos de 500 a 800m de distância do cultivo orgânico. Um cuidado especial deve ser tomado com sítios e lotes cortados por rodovias e ferrovias que escoam a produção nacional de milho para os portos.

Para produzir o milho orgânico, além da aptidão do agricultor, é recomendável a construção de quebra-vento ou cerca viva com plantas que florescerão durante o cultivo desse cereal. Aumentar a biodiversidade do sítio e/ou lote com a vegetação dos quebra-vento, adubação verde e mesmo o manejo das plantas espontâneas é importante para a sustentabilidade do sistema de produção orgânico.

Finalmente, corrigir os solos de acordo com o equilíbrio de bases e adubar o cultivo em função do potencial produtivo das cultivares adaptadas para o cultivo orgânico ajuda a minimizar o ataque de pragas e doenças.

Produzir milho orgânico não é apenas a substituição de insumos convencionais por insumos permitidos pela legislação orgânica.

# ANEXO 1 - PREPARO DO BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO – UPD SÃO ROQUE

O supermagro é um adubo líquido, resultado de uma mistura de micronutrientes fermentados em meio orgânico. Ao final da fermentação teremos uma parte sólida e uma líquida, onde a parte sólida é usada como adubo para o solo e a parte líquida é utilizado como adubo foliar.

O biofertilizante é utilizado em adubação foliar como complemento à adubação do solo. Para a cultura do morango, o supermagro pode ser aplicado na concentração de 3% por 8 a 10 vezes durante o ciclo.

Não se deve preparar o supermagro em vasilha de ferro, lata ou madeira. O recomendado é utilizar tambor de plástico limpo ou caixa de água de cimento amianto.

A água a ser utilizada deve ser limpa e sem qualquer tratamento (sem cloro). O esterco fresco a ser utilizado deve vir de animais que não tenham recebido medicamento.

As quantidades de ingredientes a seguir são para o preparo do supermagro em tambor de plástico, tipo “bombona”, com capacidade de 200 litros, com a boca larga e tampa.

## 1. INGREDIENTES

- 40 kg de esterco fresco de bovinos, isento de medicamento;
- 26 l leite cru ou de saquinho plástico (não utilizar leite de caixinha);
- 60 a 120 l aproximadamente de água sem cloro;
- 13 l de melação ou 65 l de caldo de cana ou 6,5 kg de rapadura;
- 2,4 kg de fosfato natural;
- 1,2 kg de cinza de madeira não tratada;
- 2,0 kg de sulfato de zinco;
- 1,0 kg de sulfato de magnésio ou sal amargo;
- 0,5 kg de fosfato bicálcico;
- 0,3 kg de enxofre ventilado (puro);
- 4,0 kg de calcário calcítico;
- 1,5 kg de ácido bórico;
- 0,1 kg de molibdato de sódio;
- 0,3 kg de sulfato de cobre;
- 0,3 kg de sulfato de ferro;
- 0,3 kg de sulfato de manganês;

## 2. COMO PREPARAR

**1º dia:** Coloque, no tambor de plástico, 60 litros de água, 40 kg de esterco fresco, 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture bem e deixe fermentar durante 3 dias.

**4º dia:** Dilua 2 kg de sulfato de zinco, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna, formando uma pasta. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**7º dia:** Dilua 1 kg de sulfato de magnésio ou sal amargo, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**10º dia:** Dilua 0,5 kg de fosfato bicálcico, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**13º dia:** Dilua 0,3 kg de enxofre, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**16º dia:** Dilua 4 kg de calcário, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**19º Dia:** Dilua 1,5 kg ácido bórico, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**22º dia:** Dilua 0,05 kg de molibdato de sódio, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melação (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**25º dia:** Dilua 0,15 kg de sulfato de cobre, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melaço (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**28º dia:** Dilua 0,3 kg de sulfato de ferro, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melaço (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**31º dia:** Dilua 0,3 kg de sulfato de manganês, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melaço (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**34º dia:** Dilua 0,15 kg de sulfato de cobre, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melaço (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar durante 3 dias.

**37º dia:** Dilua 0,05 kg de molibdato de sódio, 0,2 kg de fosfato natural e 0,1 kg de cinzas em um pouco de água morna. Acrescente 2 litros de leite e 1 litro de melaço (ou 5 litros de caldo de cana ou 0,5 kg de rapadura ralada). Misture com os produtos no tambor e complete o restante do tambor, com água. Deixe descansar ou fermentar durante um mês.

### 3. DICAS E CUIDADOS

Mantenha o tambor em local coberto (protegido do sol e chuva) e sem tampa, para permitir a saída dos gases da fermentação.

Mexa vigorosamente o biofertilizante todos os dias durante o preparado da mistura (1º ao 37º dia).

Durante o preparado da mistura (1º ao 37º dia), se observar que a fermentação parou (não estiver borbulhando), acrescente um pouco mais de esterco fresco para estimular a fermentação.

O tempo necessário até o biofertilizante ficar pronto após o preparo da mistura depende da estação do ano. No verão, com o calor, o processo é mais rápido. No inverno demora mais.

Quando pronto, o supermagro deve ter um cheiro bom, do contrário não fermentou de maneira correta.

Quando constatar que finalizou a fermentação (cessar as borbulhas), o supermagro estará pronto para o uso. Filtre o biofertilizante usando uma tela fina de nylon e embale-o em garrafas plásticas (garrafa PET) para armazenar o supermagro por até 1 ano.

### 4. RENDIMENTO

Nas quantidades apresentadas, o rendimento será de 120 a 130 litros do biofertilizante supermagro.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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)

KOKUSZKA, R. Avaliação do teor nutricional de feijão e milho cultivados em sistemas de produção convencional e agroecológico na região Centro-Sul do Paraná. Dissertação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR. 113 p. 2005.

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?idonteudo=394>>. Acesso em 16 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



GOVERNO DO ESTADO  
SÃO PAULO

Secretaria de Agricultura  
e Abastecimento