

## AGRICULTURA AGROECOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA AGRÍCOLA

**Admir Bortoleti Junior**

Agronomia – Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

**Débora Verônica Leal Tavares**

Técnico em Agropecuária – ETEC “Sebastiana Augusta de Moraes”

**João Luiz Da Silva Neto**

Técnico em Agropecuária – ETEC “Sebastiana Augusta de Moraes”

**Gabriel Trombetta**

Técnico em Agropecuária – ETEC “Sebastiana Augusta de Moraes”

**Lilian Christian Domingues De Souza**

Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Engenheira Agrônoma – ETEC “Sebastiana Augusta de Moraes”  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

### RESUMO

Caracterizar a importância do consórcio e desenvolvimento das culturas de milho e de feijão como alternativa agroecológica de sustentabilidade da agricultura familiar, demonstrando as vantagens e buscando ao longo desse processo despertar nos participantes a consciência quanto a importância de se preservar, visando desta forma uma sustentabilidade dos recursos naturais, produção de produtos saudáveis e melhor qualidade de vida, capacitando-os para atuarem em sistemas de Produção Agrícola Sustentável. O delineamento experimental utilizado foi em faixas. As faixas foram constituídas por 4 linhas de 5,0 metros de comprimento de milho espaçadas de 0,5m para duas linhas centrais de feijão com 5,0 metros de comprimento. Os tratamentos consorciados serão: Tratamento 1- Milho + Feijão com adubação de esterco bovino curtido; Tratamento 2 Milho + Feijão com adubação de esterco de suíno curtido; Tratamento 3 Milho + Feijão com adubação de esterco de galinha curtido; Tratamento 4 Milho + Feijão sem nenhum tipo de adubação, sendo considerada a testemunha. A adubação de sementeira será realizada aplicando-se 4 toneladas por hectare de adubo orgânico e a adubação de cobertura foi realizado aos 30 dias após a sementeira. Durante a condução do experimento no campo, a cultura do feijão e do milho foi irrigada por aspersão, em toda a área, aplicando-se aproximadamente  $\pm 15$  mm de água por vez e irrigado duas vezes por semana. Dentro da parcela foi considerada como área útil 2 linhas de plantas desprezando-se 0,5 m das extremidades. Conclui-se que com a realização deste projeto os futuros profissionais da área agrícola, adquira práticas passíveis de serem multiplicadas nos assentamentos de acordo com a realidade vivenciada, sensibilizando os estudantes e a comunidade da importância de preservar os recursos naturais por meio de técnicas consideradas agroecológicas, sendo esta uma alternativa de se preservar os recursos, levando o aluno a aderir uma prática de forma a tornar a propriedade agrícola mais rentável e ao mesmo tempo aproveitando melhor a área e fazendo uma ciclagem de nutrientes no solo e reaproveitamento de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura orgânica; Consórcio; Leguminosas; Gramíneas.

### INTRODUÇÃO

O consórcio de culturas é uma alternativa viável principalmente para a agricultura familiar, visando o cultivo de várias espécies numa mesma área, de modo

que ocorra o desenvolvimento em todo ou em pelo menos parte do seu ciclo. A razão da preferência do feijão no consórcio com o milho se deve a redução dos riscos de perdas, melhor aproveitamento da propriedade e maior retorno econômico além de ser uma cultura de ciclo relativamente curto, pouco competitiva e que constitui um dos alimentos básicos do povo brasileiro. Neste aspecto, o consórcio torna-se uma alternativa agroecológica visando melhorar a biodiversidade, restabelecer o equilíbrio ecológico natural, conservar o solo e os recursos naturais, e ainda o reaproveitando de resíduos.

O consórcio de culturas é prática comum na maioria das pequenas propriedades do Brasil, sendo grande parte do milho e feijão produzidos provenientes deste sistema (MACIEL et al., 2004). Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo caracterizar a importância do consórcio e desenvolvimento das culturas de milho e de feijão como alternativa agroecológica de sustentabilidade da agricultura familiar, demonstrando as vantagens e buscando ao longo desse processo despertar nos participantes a consciência quanto a importância de se preservar, visando desta forma uma sustentabilidade dos recursos naturais, produção de produtos saudáveis e melhor qualidade de vida, capacitando-os para atuarem em sistemas de Produção Agrícola Sustentável.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

A agricultura orgânica faz parte do conceito abrangente de agricultura alternativa, o qual envolve também outras correntes, tais como: agricultura natural, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura ecológica e permacultura (CAMPANHOLA & VALARINI, 2001).

Segundo os autores citados anteriormente, todas essas correntes adotam princípios semelhantes que podem ser resumidos nas seguintes práticas:

- a) reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola, em que o solo se torna mais fértil pela ação benéfica dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas;
- b) compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo;

c) preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou tratadas termicamente, com baixa concentração de nutrientes prontamente hidrossolúveis, sendo permitida a correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico;

d) cobertura vegetal morta e viva do solo;

e) diversificação e integração de explorações vegetais (incluindo as florestas) e animais;

f) uso de esterco animal;

g) uso de biofertilizantes;

h) rotação e consorciação de culturas;

i) adubação verde;

j) controle biológico de pragas e fitopatógenos, com exclusão do uso de agrotóxicos; k) uso de caldas tradicionais (bordalesa, viçosa e sulfocálcica) no controle de fitopatógenos;

l) uso de métodos mecânicos, físicos e vegetativos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos, apoiando-se nos princípios do manejo integrado; m) eliminação do uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na nutrição animal;

n) opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológica; e

o) uso de quebra-ventos.

A agricultura orgânica vai muito além da simples troca de insumos químicos por insumos orgânicos e biológicos. O manejo orgânico privilegia o uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, aliado ao melhor aproveitamento dos recursos naturais renováveis e dos processos biológicos, à manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico, bem como, à qualidade de vida humana (SANTOS & MATEUS, 2012).

Santos & Mateus (2012) relata que essa modalidade de cultivo fundamenta-se 4 princípios básicos:

1- Respeito à natureza - O agricultor deve primeiramente reconhecer sua dependência em relação aos recursos e as suas limitações.

2- Diversificação de culturas - O policultivo propicia uma maior abundância e diversidade de espécies e conseqüentemente maior equilíbrio do ambiente.

10003- Considerar o solo como um organismo vivo - Seu manejo deve adotar práticas que garantam um fornecimento constante de matéria orgânica, para estimular os componentes vivos e favorecer os processos biológicos.

4- Independência dos sistemas de produção - Os insumos agroindustriais oneram os custos e comprometem a sustentabilidade.

A agroecologia enfoca as relações ecológicas no campo e o seu objetivo é entender a forma, a dinâmica e a função das relações existentes no meio biótico, no meio abiótico, e entre eles. Além disso, considera a interação com o homem, cujas ações estão pautadas na sua cultura, hábitos e tradições. Neste sistema, os agroecossistemas podem ser manipulados para produzir melhor, com menos insumos externos, menos impactos negativos ambientais e sociais e mais sustentabilidade (ALTIERI, 1989). Portanto, a agricultura ecológica incorpora à produção agropecuária, a conservação ambiental, o compromisso social da agricultura em relação aos produtores e consumidores, bem como a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. Por isso, é a que representa maior potencial para atingir a tão almejada sustentabilidade na agricultura (MIKLÓS, 1999).

No sistema orgânico deve se buscar escolher variedades adaptadas às condições ecológicas locais, a manutenção e aumento gradativo da fertilidade do solo, sendo esta prática feita por meio de adubos verdes, compostos orgânicos, restos culturais, esterco curtidos, tortas e farinhas de materiais devidamente preparados. Podem ser utilizados ainda, adubos minerais de baixa solubilidade e resíduos agroindustriais, desde que isentos de agentes químicos e biológicos com potencial de contaminação (SANTOS & MATEUS, 2012).

Santos & Mateus (2012) saliente que o fornecimento de nutrientes deve considerar a interação entre plantas e microorganismos do solo, que disponibilizam os nutrientes e fertilizam o solo como um todo. Neste aspecto, o esterco pode ser utilizado puro e na produção de compostos e biofertilizantes, como o supermagro, que fornecem nutrientes e aumenta a resistência contra pragas e doenças. Além destes fatores, o conteúdo nutricional dos fertilizantes orgânicos é baixo em comparação ao dos adubos minerais, por isso as quantidades aplicadas são mais elevadas e com antecedência.

Neste sistema orgânico é permitido o uso de fertilizantes minerais pouco solúveis como os fosfatos naturais, farinha de osso, calcário, cinza vegetal, sulfato

de potássio, que entram como complemento à matéria orgânica, disponibilizando fósforo, potássio e micronutrientes à longo prazo.

A adubação verde é recomendada neste sistema por ser fonte de nitrogênio e trazer benefícios: reestrutura o solo, incorpora matéria orgânica, ativa a vida microbiana, controla pragas, reduz ervas invasoras por abafamento e ação alelopática, recicla nutrientes e disponibiliza o fósforo. Podem ser usados adubos verdes com alta capacidade de cobertura do solo, como feijão-de-porco, crotalária, mucuna-preta e guandu (SANTOS & MATEUS, 2012).

Na agricultura orgânica, deve-se ter alguns cuidados em relação ao preparo de solo para plantio. Visto que não se deve haver intensa movimentação do solo para não interromper as atividades microbianas e manter a estrutura do solo, sendo recomendados, o plantio direto e o cultivo mínimo (SANTOS & MATEUS, 2012). É permitido na agricultura orgânica, o preparo convencional do solo com uso de arados e grades, desde que não seja profundo e excessivo. A permanente cobertura do solo é essencial para a manutenção da umidade, do solo e seus nutrientes, ajudando no controle de invasoras e melhorando com o tempo as características químicas, físicas e biológicas. Medidas para conservação da área devem ser adotadas, como o plantio em nível e a construção de terraços, caixas de contenção, que devem ser efetuadas antes do início da utilização do plantio direto.

Em relação ao sistema de controle de pragas e doenças deve-se utilizar uso de extratos de plantas de nim (*Azadirachta indica*), timbó (rotenona), piretro, inseticida biológico baculovírus, soltura da vespa *Trichogramma pretiosum* e extratos de plantas defensivas como alho, cavalinha, cebola, cebolinha e fumo.

É permitido o uso de inimigos naturais (percevejo orius, joaninhas, tesourinhas e bicho-lixeiro), fungos entomopatogênicos (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Trichoderma*). O emprego de caldas preparadas com nutrientes minerais promove um efeito fertiprotetor nas plantas, ativando seus mecanismos de defesa e tornando os tecidos mais resistentes ao ataque de pragas e doenças. Podem ser pulverizados sobre as plantas, os biofertilizantes contendo boro, cobre, cálcio, enxofre, molibdênio e as caldas bordalesa, viçosa e sulfocálcica (SANTOS & MATEUS, 2012).

Neste sistema o controle de plantas invasoras ou plantas daninhas, não deve ser realizado pelo controle químico e sim deve ser substituído por métodos

culturais e mecânicos. Dentre os métodos culturais citam-se a adubação verde, a rotação de culturas, o uso de plantas alelopáticas, a consorciação de culturas, cobertura mortas, a roçada parcial e o sombreamento dirigido. Como no cultivo tradicional, o manejo mecânico das plantas espontâneas é feito com roçadeiras, enxadas e cultivadores de tração animal e mecânicos.

A agricultura orgânica é uma atividade que visa a ciclagem de nutrientes, a biodiversidade do local, diminuição dos impactos e mantém o equilíbrio da natureza. Além destes fatores evita a contaminação do solo, da água e dos animais pelo uso agroquímicos e a possibilidade de aproveitamento dos resíduos agroindustriais e urbanos na adubação das lavouras, antes considerados poluentes.

## 2 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na ETEC “Sebastiana Augusta de Moraes” de Andradina-SP. Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados insumos como sementes de milho e sementes de feijão, adubo orgânico como esterco bovino, esterco suíno, esterco de aves (resíduos oriundos da própria escola) e torta de filtro (resíduo da indústria sucroalcooleira, fornecido pela usina em parceria com a escola). Forma plantadas plantas de cobertura como crotalária, mucuna-cinza, mucuna-preta, mucuna-verde, feijão de porco e sorgo, como material de cobertura para o período de verão de dezembro a fevereiro. Em uma perspectiva técnica, foi realizada a segunda etapa do projeto com o preparo do solo para a implantação da cultura do feijão em consórcio com o milho verde, sobre a palhada das plantas de cobertura, onde as culturas receberam uma adubação orgânica de plantio com esterco bovino curtido, esterco de suíno, esterco de galinha e a testemunha outra de cobertura com os mesmos adubos utilizados no plantio. Os tratamentos foram constituídos de 1 cultivar de feijão (Alvorada) e três tipos de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco de suíno, esterco de galinha e a testemunha, sem nenhum tipo de adubo orgânico). O delineamento experimental utilizado foi em faixas. As faixas foram constituídas por 4 linhas de 5,0 metros de comprimento de milho espaçadas de 0,5m para duas linhas centrais de feijão com 5,0 metros de comprimento. Os tratamentos consorciados serão: Tratamento 1 ( Milho (*Zea mays* L.) + Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com adubação de esterco bovino curtido); Tratamento 2 ( Milho (*Zea mays* L.) + Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com adubação

de esterco de suíno curtido); Tratamento 3 ( Milho (*Zea mays* L.) + Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com adubação de esterco de galinha curtido); Tratamento 4 ( Milho (*Zea mays* L.) + Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) sem nenhum tipo de adubação, sendo considerada a testemunha. A semeadura foi realizada no final do mês de maio de 2014, manualmente distribuindo-se 15 sementes de feijão por metro e o milho distribuindo-se 5 sementes por metro. A adubação de semeadura foi realizada aplicando-se 4 toneladas por hectare de adubo orgânico e a adubação de cobertura foi realizado aos 30 dias após a semeadura. Durante a condução do experimento no campo, a cultura do feijão e do milho foi irrigada por aspersão, em toda a área, aplicando-se aproximadamente  $\pm 15$  mm de água por vez e irrigado duas vezes por semana. Dentro da parcela foi considerada como área útil 2 linhas de plantas desprezando-se 0,5 m das extremidades. O projeto de consórcio de milho e de feijão como alternativa agroecológica de sustentabilidade da agricultura familiar teve como finalidade a transferência e difusão de tecnologias para os alunos e seus familiares, promovendo o conhecimento de tecnologias sustentáveis de preservação dos recursos naturais.

## RESULTADOS

Na tabela 1, podemos verificar a produtividade do feijoeiro em função do tratamento utilizado, sendo que no tratamento T3, o feijoeiro consorciado com milho com adubação de esterco de galinha curtido obteve uma produtividade de 420 kg ha<sup>1</sup>, diferindo-se dos demais tratamentos.

Tabela 1. Produtividade da cultura do feijoeiro Alvorada em consórcio com milho.

Tratamentos	Produtividade Kg ha <sup>-1</sup>
Tratamento 1 + Feijão com adubação de esterco bovino curtido	360,45
Tratamento 2 Milho + Feijão com adubação de esterco de suíno curtido	379,20
Tratamento 3 Milho + Feijão com adubação de esterco de galinha curtido	420,10
Tratamento 4 Milho + Feijão Testemunha	345,70

Na Tabela 2 encontra-se a característica agrônômica do milho em consórcio com feijão, onde podemos verificar um número de espigas comerciais por hectare muito baixo quando comparado em relação a trabalhos de pesquisa de consórcio de milho e feijão. A justificativa para este fator, foram os fatores climáticos que a cultura, tanto o feijoeiro, quanto o milho sofreram no mês de julho com a queda de temperatura, e também fatores hídricos, de falta d'água para a cultura na fase reprodutiva, sendo que por motivos de seca brusca na região, o reservatório do local do experimento não deu conta de atender as exigências de toda a área em quantidade, sendo preciso racionar a quantidade nas culturas.

Por meio dos resultados obtidos, verifica-se que o tratamento 3, o milho obteve um produtividade de 26345 espigas comerciais por ha<sup>-1</sup>, diferindo-se dos demais tratamentos.

Estudos de Santos et al. (2010) verificaram que o sistema de consorciado apresentou pouca influência sobre as cultivares de milho testado em relação ao cultivo solteiro.

Tabela 2. Característica agrônômica do milho em consórcio com feijão. Andradina, 2014.

Tratamento	Número de espigas comerciais ha <sup>-1</sup>
Tratamento 1 + Feijão com adubação de esterco bovino curtido	24 350
Tratamento 2 Milho + Feijão com adubação de esterco de suíno curtido	22125
Tratamento 3 Milho + Feijão com adubação de esterco de galinha curtido	26345
Tratamento 4 Milho + Feijão Testemunha	22231

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que este projeto foi de grande importância para capacitar os futuros profissionais da área agrícola, a aderir práticas passíveis de serem multiplicadas nos assentamentos de acordo com a realidade vivenciada, sensibilizando os estudantes e a comunidade da importância de preservar os recursos naturais por meio de técnicas consideradas agroecológicas, sendo esta uma alternativa de se preservar os recursos, levando o aluno a aderir uma prática de forma a tornar a propriedade agrícola mais rentável e ao mesmo tempo aproveitando melhor a área e fazendo uma ciclagem de nutrientes no solo e reaproveitamento de resíduos.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Trad. de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101, set./dez., 2001.

MACIEL, A. D.; ARF, O.; SILVA, M. G.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ANDRADE, J. A. C.; BIANCHINI SOBRINHO, E. **Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto**. Acta Scientiarum, v. 26, n. 3, p. 309-314, 2004.

MIKLÓS, A. A. de W. **Agroecologia**: base para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola e da agricultura. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 3., 1998, Piracicaba, SP. A agroecologia em perspectiva. São Paulo: SMA/CED, 1999. p.18-21

SANTOS, N. C. B. dos; ARF, O.; KOMURO, L. K. **Consórcio de feijoeiro e milho-verde na entressafr** II. Comportamento das cultivares de milho. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 6, p. , Nov./Dec. 2010

SANTOS, N. C. B. dos; MATEUS, G. P. **Visão ambiental da produção orgânica de alimentos**. Pesquisa & Tecnologia, vol. 9, n. 2, jul-dez., 2012.