

Produção agroecológica de feijão  
sistema de produção e práticas de manejo



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 318**

# Produção agroecológica de feijão sistema de produção e práticas de manejo

*Agostinho Dirceu Didonet  
Flávia Aparecida de Alcântara*

**Embrapa Arroz e Feijão**  
Rodovia GO 462, Km 12 - Zona Rural  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533 2105  
Fax: (62) 3533 2100  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações  
da Embrapa Arroz e Feijão

Presidente  
*Roselene de Queiroz Chaves*

Secretário-Executivo  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Membros  
*Ana Lúcia Delalibera de Faria, Luís Fernando Stone,  
Newton Cavalcanti de Noronha Júnior, Tereza  
Cristina de Oliveira Borba*

Supervisão editorial  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Revisão de texto  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Ana Lúcia Delalibera de Faria*

Tratamento das ilustrações  
*Fabiano Severino*

Projeto gráfico da coleção  
*Fabiano Severino*

Editoração eletrônica  
*Fabiano Severino*

**1ª edição**  
Publicação digital - PDF (2021)

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Arroz e Feijão

---

Didonet, Agostinho Dirceu.

Produção agroecológica de feijão : sistema de produção e práticas de  
manejo / Agostinho Dirceu Didonet, Flávia Aparecida de Alcântara. – Santo  
Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2021.

27 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 318)

1. Feijão – Agroecologia. 2. Feijão – Sistema de produção. 3. Feijão – Prática  
cultural. I. Alcântara, Flávia Aparecida de. II. Título. III. Embrapa Arroz e Feijão.  
IV. Série.

CDD 635.65965

## Autores

### **Agostinho Dirceu Didonet**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

### **Flávia Aparecida de Alcântara**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO





Foto: Agostinho Dirceu Didonet



Dedicamos este trabalho ao colega pesquisador, doutor José Aloísio Alves Moreira (*in memoriam*), entusiasta da pesquisa em agricultura orgânica e um dos fundadores da Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão. Nosso reconhecimento e gratidão.



## Apresentação

A produção agroecológica de feijão é cada vez mais importante em áreas de agricultores familiares e um dos motivos para isso é a valorização pela sociedade da produção local ou regional, agregada aos costumes e tradições das comunidades e da população em geral, com valorização da saúde de agricultores e consumidores e preservação dos recursos naturais.

No entanto, há ainda pouca informação técnica disponível para a transição agroecológica em áreas de feijão, principalmente, com dados apresentados de forma clara para aplicação direta pelos técnicos e agricultores interessados na cultura.

Dentro desse contexto, o presente documento foi elaborado a partir de resultados experimentais de mais de 15 anos de pesquisa na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão e busca disponibilizar informações práticas, com base em princípios agroecológicos, sempre o feijoeiro-comum como parte da biodiversidade do agroecossistema. Gargalos importantes do sistema produtivo são abordados, juntamente com possíveis formas de convivência e resolução dos mesmos, visando a uma produção que seja sustentável sob os aspectos social, econômico e ambiental.

Baseado em resultados científicos, este documento propõe demonstrar que é possível produzir feijão em sistema agroecológico e, assim, os autores esperam contribuir para o avanço do conhecimento sobre o tema entre agricultores, técnicos, consumidores e comunidade em geral.

*Os autores*





## Sumário

Preparo do solo .....	11
Cultivares e variedades .....	12
Adubação .....	14
Controle de plantas espontâneas (companheiras).....	17
Controle de doenças .....	19
Controle de pragas .....	20
Colheita .....	22
Armazenamento .....	24
Referências .....	25



## Preparo do solo

O preparo do solo para o plantio do feijão em sistema agroecológico não é diferente do tradicional, envolvendo a utilização de arado e grade de tração mecânica, mesmo em pequenas áreas. Tal preparo busca facilitar a semeadura, controlar a incidência de plantas espontâneas, além de incorporar a matéria orgânica e descompactar o solo, sendo possível também o preparo para efetuar a semeadura direta de forma manual, com roçagem e sem aração, deixando o material orgânico na superfície, semeando em seguida (Figuras 1 e 2).

Qualquer que seja a forma de preparo do solo, convencional ou direta, é sempre importante evitar e/ou prevenir a erosão e a enxurrada e, dessa forma, impedir a perda e manter os agregados do solo (Moreira et al., 2006; Didonet et al., 2009; Barbosa et al., 2010; Stone et al., 2013). Em áreas com altas populações de plantas espontâneas é recomendável um bom preparo de solo anterior à semeadura para beneficiar o crescimento inicial das plantas do feijoeiro, deixando o ambiente mais favorável para a cultura (Cunha et al., 2011a, 2011b, 2011c, 2012).



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 1.** Formas de preparo do solo para plantio de feijão em pequenas áreas.





**Figura 2.** Plantio de feijão em pequenas áreas, mostrando semeadura convencional e direta, utilizando tração animal e matracas.

## Cultivares e variedades

Há uma grande diversidade de materiais de feijão utilizados principalmente por agricultores familiares em pequenas áreas (Figura 3). Em geral, cada material tem sua importância agregada aos costumes, tradições e hábitos alimentares. Essas relações podem ser específicas para determinados locais ou comunidades que se relacionam entre si. As escolhas e preferências estão relacionadas ao hábito de consumo, que pode ser adquirido ou já existente e repassado como herança e, como tal, valorizado de maneira própria. Em síntese, a culinária presente nas diferentes cozinhas e arraigada aos costumes, define os usos dos diferentes feijões e os valores ligados a cada um deles. Esses são os motivos básicos da existência e da manutenção da grande quantidade de variedades tradicionais de feijões preservados por agricultores e agricultoras familiares em seus sistemas de produção no Brasil e mundo (Figura 4). Apesar das pequenas quantidades produzidas desses diferentes feijões, é enorme a importância na agregação de valor e renda ao serem comercializados in loco em mercados e feiras.



**Figura 3.** Tipos de feijões cultivados por agricultores familiares em pequenas áreas.



Tecnicamente, as cultivares de feijão são agrupadas em três diferentes grupos comerciais, relacionados com o tipo e a coloração dos grãos (Figura 5). Assim, temos os grupos comerciais carioca, preto e especiais (Melo et al., 2007; Pontes Júnior et al., 2007). Os feijões dos grupos carioca e preto são os mais encontrados no mercado formal, enquanto os especiais são basicamente encontrados em mercados especializados ou em feiras populares e de agricultores (Catálogo..., 2017).

Os diferentes grupos de feijões possuem tipos de plantas que têm hábitos desde prostrado a ereto (Oliveira et al., 2018). Quando o florescimento se inicia na parte inferior (de baixo para cima - florescimento em camadas), em geral, as plantas são mais prostradas, exibindo guias que se entrelaçam entre si, conhecidas como de crescimento indeterminado. Entretanto, quando se inicia na parte superior (de cima para baixo - florescimento uniforme), as plantas são mais eretas, com pouca ou nenhuma guia, de crescimento determinado. Essas configurações são importantes na escolha da cultivar ou variedade a ser utilizada nos diferentes sistemas de produção que o agricultor utiliza e nas diferentes épocas de semeadura.



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 4.** Cultivares tradicionais de feijão, bastante utilizadas pelos agricultores familiares em pequenas áreas na busca da segurança alimentar.



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 5.** Ensaios de melhoramento genético buscando cultivares de feijão adaptadas ao cultivo sob sistema de produção agroecológica.



## Adubação

A adubação do feijoeiro pode ser efetuada com produtos permitidos pela legislação para produção orgânica, regulamentada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), sendo fundamental a análise de fertilidade do solo para a tomada de decisão, ação que permite conhecer o estado atual de fertilidade e melhor programar a entrada de nutrientes e mesmo uma possível correção de acidez. A análise deve ser feita regularmente e a frequência ideal é a cada novo cultivo.

Destaca-se que na colheita de vagens/grãos do feijoeiro há retirada de nutrientes do sistema de produção, mais especificamente do solo, os quais precisam ser repostos adequadamente (Tabela 1). Tal processo é denominado exportação de nutrientes para fora da lavoura.

Ressalta-se também que a adubação em sistemas agroecológicos de produção não pode ser simplesmente uma substituição de adubos químicos convencionais por aqueles permitidos pela legislação. A adubação precisa ser parte da busca pela melhoria do solo no agroecossistema de produção e não somente para o cultivo da lavoura ou apenas repor nutrientes, focando a manutenção e a melhoria do solo no longo prazo, afinal, o solo é o recurso chave para a sustentabilidade ambiental e econômica da atividade (Alcântara, 2017).

Tão importante quanto a utilização de fertilizantes permitidos, é tentar adotar a produção na própria propriedade, de preferência valendo-se de matérias-primas de fácil acesso, sem custo ou muito baixo, a exemplo da compostagem e de biofertilizantes. Esterco animal e de aves também são importantes fontes de nutrientes, desde que conhecida a origem e, caso seja desconhecida, é preciso compostar antes do uso como adubo (Figura 6). Além disso, a compostagem ou a fermentação que acontece na produção dos fertilizantes orgânicos melhora a disponibilidade dos nutrientes (Alcântara, 2016a, 2016b; Alcântara et al., 2016, 2018a, 2018b).

A adubação sozinha não garante a qualidade química, física e biológica do solo, sendo necessário que práticas de manejo que respeitem os princípios agroecológicos sejam adotadas, como o uso de plantas recicladoras, condicionadoras, de cobertura ou adubos verdes e a diversificação de plantas, sempre em pré-cultivo, rotação ou consórcio com a cultura principal, bem como outras práticas que forneçam nutrientes e contribuam para o condicionamento do solo, via adição de diferentes tipos de matéria orgânica em quantidade e qualidade (Figuras 7, 8, 9 e 10) (Alcântara, 2016a, 2016b; Alcântara et al., 2016, 2018a, 2018b).

Experimentos realizados em sistema agroecológico de produção, envolvendo rotação de culturas (feijão, arroz, mandioca e milho) na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão têm demonstrado que a associação de adubação verde em pré-cultivo dessas culturas com a aplicação de composto orgânico e biofertilizante é um manejo promissor e mantém os níveis de fertilidade do solo (Ferreira et al., 2011a, 2012). A matéria orgânica adicionada pelos adubos verdes é um material que dura mais tempo no solo, atuando mais fortemente como condicionador. No entanto, a matéria orgânica adicionada pelos compostos orgânicos, com decomposição mais rápida, atua principalmente no fornecimento imediato de nutrientes para as culturas (Alcântara, 2017).



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

Figura 6. Uso da compostagem como fonte de nutrientes em sistema agroecológico de produção.

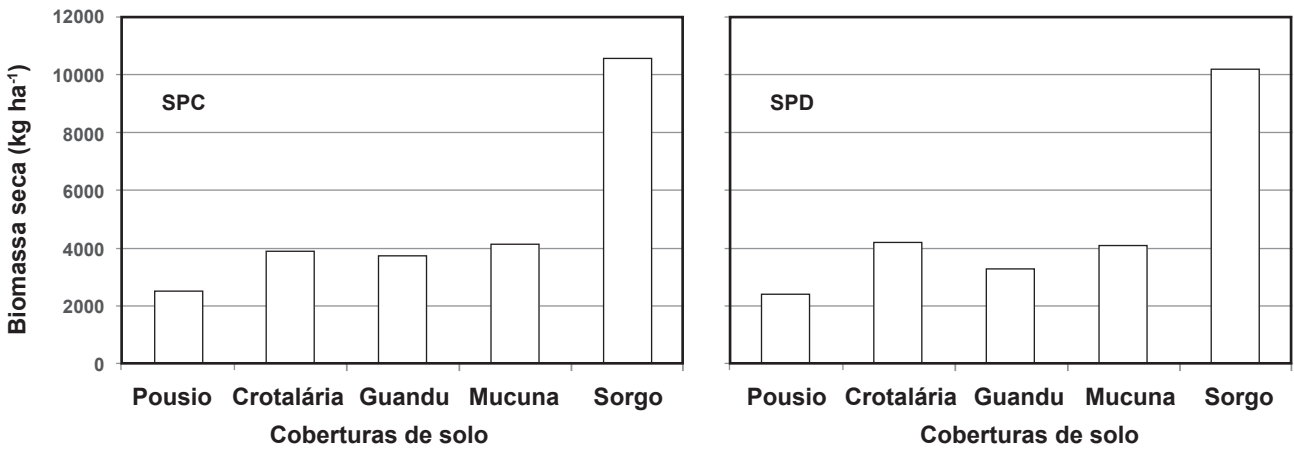


Figura 7. Acúmulo de biomassa de diferentes plantas de cobertura de solo: *Crotalaria juncea*, guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), sorgo-vassoura (*Sorghum technicum*) e pousio (vegetação espontânea). As plantas de cobertura do solo foram semeadas após a colheita dos cultivos em sistema orgânico das águas (arroz, feijão e milho) em preparo convencional (SPC) e direto de solo (SPD), na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão. Valores médios dos anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006, 2007/2008 e 2008/2009.

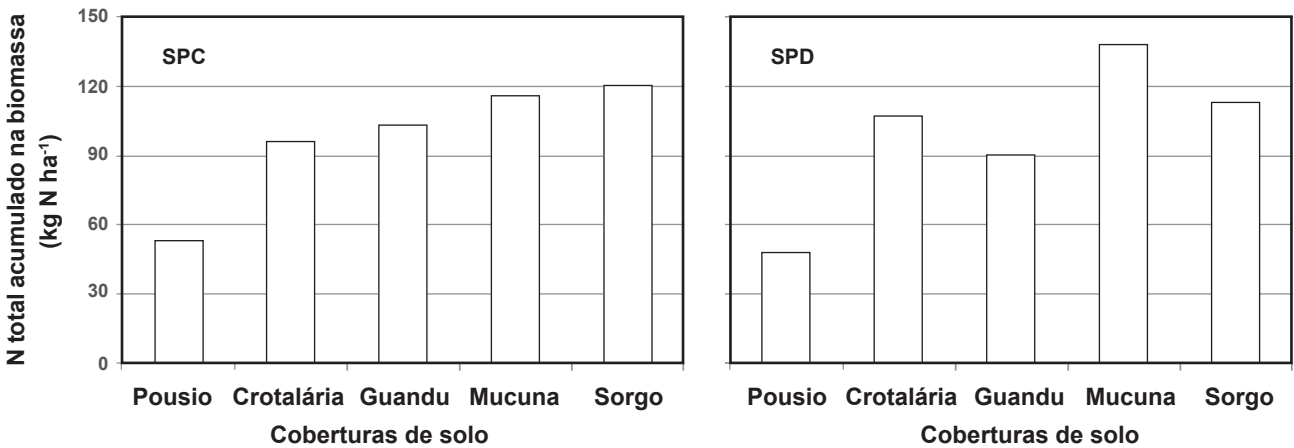


Figura 8. Acúmulo de nitrogênio (N) total na biomassa de diferentes plantas de cobertura de solo: *Crotalaria juncea*, guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), sorgo-vassoura (*Sorghum technicum*) e pousio (vegetação espontânea). As plantas de cobertura de solo foram semeadas após a colheita dos cultivos em sistema orgânico das águas (arroz, feijão e milho) em preparo convencional (SPC) e direto de solo (SPD), na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão. Valores médios dos anos agrícolas de 2004/2005, 2005/2006, 2007/2008 e 2008/2009.



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet



**Figura 9.** Diferentes plantas utilizadas como cobertura de solo e/ou adubo verde em sistema de produção agroecológica de feijão. (feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.))

Fotos: Agostinho Dirceu Didonet



**Figura 10.** Diferentes plantas utilizadas como cobertura de solo e/ou adubo verde em sistema de produção agroecológica de feijão. (mucuna-preta, *Crotalaria juncea*, feijão-de-porco e *Crotalaria spectabilis*).



Solo desequilibrado, seja nos aspectos químicos, físicos ou biológicos, provoca redução na produção de grãos (Ferreira et al., 2008a, 2008b, 2009, 2011b). Alguns sinais de desequilíbrio, como por exemplo, deficiências nutricionais, podem ser observados durante o desenvolvimento das plantas do feijoeiro e, eventualmente, é possível corrigi-los com a utilização de biofertilizantes e outros fertilizantes biológicos permitidos pela legislação. Problemas de ordem física são mais demorados para resolução, bem como deficiências mais severas de nutrientes. Portanto, toda atenção deve ser dada ao manejo do solo nas áreas cultivadas, visando à fertilidade integral do solo, que significa atributos químicos, físicos e biológicos funcionando em equilíbrio (Alcântara, 2016a, 2016b; Alcântara et al., 2016, 2018a, 2018b).

**Tabela 1.** Quantidade necessária aproximada de macronutrientes e micronutrientes absorvidos pelas plantas e presentes (exportados) em 1.000 kg de grãos de feijão produzidos por hectare.

Nutriente	Macronutrientes (1.000 kg ha <sup>-1</sup> de grãos)	
	Absorvido*	Exportado*
Nitrogênio (N)	40	29
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	11	9
Potássio (K <sub>2</sub> O)	38	15
Cálcio (Ca)	18	2
Magnésio (Mg)	6	2
Zinco (Zn)	5	2
	Micronutrientes (1.000 kg ha <sup>-1</sup> de grãos)	
Boro (B)	48	22
Cobre (Cu)	17	8
Ferro (Fe)	350	100
Manganês (Mn)	100	15
Enxofre (S)	55	30

\*Valores determinados em ensaios de campo com produtividade de grãos entre 2.500 kg ha<sup>-1</sup> e 4.000 kg ha<sup>-1</sup>.

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2018).

## Controle de plantas espontâneas (companheiras)

O controle e/ou convivência com plantas espontâneas em sistema de produção agroecológica de feijão é crucial para uma boa produção do grão. Em altas populações, essas plantas podem causar competição por luz e nutrientes, dificultar a colheita e até inviabilizar a produção, além de facilitar o ataque de doenças (Carvalho, 2013).

Em áreas muito infestadas, há possibilidade de conviver com as plantas espontâneas efetuando controle com o uso de tração mecânica, tração animal e mão de obra braçal (Figura 11). Em qualquer situação, é recomendado não efetuar essas atividades após o florescimento das plantas de feijoeiro, sob o risco de danificá-las e, conseqüentemente, desfavorecer a produção de vagens.

O controle das plantas espontâneas também pode ser feito utilizando-se práticas de manejo como rotação e sucessão de culturas, plantas de cobertura de solo, adubos verdes, revolvimento ou não de solo, entre outras práticas que proporcionem sombreamento e acúmulo de palhada na superfície do solo (Didonet et al., 2011). Diferentes desenhos de rotação e sucessão de culturas na mesma

área podem beneficiar algumas espécies de plantas espontâneas ou efetuar o controle e baixar a população de outras (Figura 12).

É importante, sempre que possível, evitar a produção de sementes e/ou a multiplicação vegetativa de espécies que são agressivas e, sobretudo, tentar conhecer a ecologia dessas plantas e as causas da aparição nas áreas de cultivo do feijoeiro (Lisboa; Didonet, 2009a, 2009b). A instalação de barreiras de proteção, evitar o trânsito excessivo de máquinas e cuidados para impedir a dispersão efetuada via práticas de manejo nas demais culturas existentes na área e não somente no cultivo do feijão, são possíveis formas preventivas de controle e convivência com as plantas espontâneas.

Vale lembrar que as plantas espontâneas são também chamadas de companheiras porque, em geral, são excelentes recicladoras de nutrientes, podendo ser hospedeiras de seres vivos (microrganismos, insetos, pequenos animais, dentre outros) que são importantes e úteis para o equilíbrio ecológico do agroecossistema (Rosa et al., 2008a, 2008b). São importantes também na composição e na manutenção da agrobiodiversidade do agroecossistema local e no equilíbrio ecológico do sistema produtivo. Assim, as práticas de manejo, sempre que possível, devem facilitar e manter o equilíbrio ecológico local e evitar as que favoreçam o desequilíbrio. Situações de desequilíbrio ocasionadas por qualquer prática inadequada de manejo podem proporcionar o aparecimento e a potencialização de algumas doenças fitopatogênicas que afetam as plantas espontâneas.



**Figura 11.** Diferentes formas de controle e convivência com plantas espontâneas em sistema agroecológico de produção. Controle manual com a utilização de capina.





Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 12.** Diferentes formas de controle e convivência com plantas espontâneas em sistema agroecológico de produção. Controle manual com uso de capina e plantas de cobertura de solo.

## Controle de doenças

Em feijoeiro cultivado no sistema agroecológico as doenças provocadas por fitopatógenos podem ser as mesmas que ocorrem em sistemas convencionais de cultivo. Há doenças que provocam danos na parte aérea, nas raízes, nos grãos e/ou sementes e podem contaminar o solo da área (Ferreira et al., 2013) (Figura 13).

Formas tradicionais de controle envolvem a utilização de produtos comerciais permitidos pela legislação da produção orgânica, como os produtos que propiciam o controle biológico, conhecidos como bioinsumos. As formas alternativas envolvem a utilização de caldas caseiras e/ou outros produtos e essências de plantas, que funcionam também como repelentes. De todo modo, o que se preconiza não é o controle, mas sim a prevenção, envolvendo a procura e a obtenção do equilíbrio ecológico do sistema, e a chave para esse equilíbrio sempre será a implementação e uso funcional da agrobiodiversidade possível no local de cultivo e na propriedade como um todo. Assim, a rotação e a sucessão de culturas, a utilização de plantas de cobertura de solo, a adubação verde e outras práticas de manejo que resultem na diversidade de plantas, são importantes na prevenção e na convivência de fitopatógenos que podem atacar o feijoeiro, pois promovem agrobiodiversidade e, conseqüentemente, o equilíbrio ecológico (Abbadia et al., 2012). Sempre é possível desenhar e adequar as práticas de manejo visando facilitar e incentivar a recomposição do equilíbrio agroecológico, utilizando a agrobiodiversidade para restaurar o habitat de inimigos naturais e, desse modo, preservar e manter também o equilíbrio populacional de organismos causadores e transmissores de doenças.



A utilização de sementes limpas, não contaminadas e/ou manchadas na semeadura, sejam próprias ou oriundas do mercado, adquiridas formal ou informalmente, é outro fator importante. No caso de sementes e/ou grãos próprios guardados para a semeadura na safra seguinte, selecionar sempre os sadios, sem manchas e sem defeitos, oriundos de plantas e vagens saudáveis, previamente selecionadas no momento da colheita ou até antes (Didonet, 2007). Quando os grãos têm origem desconhecida para a semeadura, é preciso selecionar os mais íntegros e, se for o caso, utilizar caldas e/ou produtos permitidos pela legislação para garantir grãos saudáveis.

Durante o cultivo do feijoeiro é imprescindível observar constantemente as plantas e, logo que notar plantas infectadas, a indicação é destruí-las para evitar maior proliferação da doença que, muitas vezes, pode permanecer no solo por vários anos ou ser disseminada pelas sementes.



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 13.** Doenças foliares que ocorrem no feijoeiro cultivado em sistema agroecológico de produção.

## Controle de pragas

Os mesmos insetos-praga que provocam danos no feijoeiro cultivado em sistema convencional também podem causar danos em sistemas agroecológicos. A diferença está na forma de convivência e controle dos insetos-praga com o ecossistema no qual o cultivo do feijoeiro está inserido.

É importante destacar que somente ocorrerão perdas importantes na produção quando houver desequilíbrio na população de insetos-praga causado pelo manejo do ambiente, favorecendo a proliferação diferenciada de algumas espécies de insetos em relação a outras. Caso esse aumento populacional seja diferenciado para favorecer aumento dos insetos-praga, os danos na cultura podem ocorrer.

A utilização de produtos comerciais legalizados da produção orgânica, como repelentes naturais, extratos de plantas específicas e o controle biológico, são algumas formas de controlar e/ou de evitar perdas econômicas na cultura do feijoeiro. A melhor forma de conviver com os insetos-praga é aplicar práticas de manejo adequadas levando em consideração a restauração, a preservação e a manutenção do equilíbrio e da diversidade dos componentes do agroecossistema local. Espécies diversificadas no agroecossistema favorecem a preservação da fauna local de insetos, havendo um equilíbrio populacional entre as diferentes espécies, permitindo o desenvolvimento do feijoeiro de forma adequada. Os insetos são bastante adaptados aos ambientes locais e, normalmente, são conhecidos nas comunidades que de antemão os utilizam como agentes de controle biológico ou natural. São os conhecidos inimigos naturais (Oliveira et al., 2016). Recomenda-se também o uso de espécies de plantas que sejam úteis como repelentes e que sirvam de habitat para várias espécies de insetos, aumentando a diversidade.



Resultados obtidos durante vários anos em sistema de produção agroecológica desenhado para produção de grãos (feijão, arroz e milho), executados e em execução na Fazendinha Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão, demonstram o aparecimento de muitas espécies de insetos que podem ser considerados benéficos, tais como espécies de abelhas, aranhas, vespas e formigas predadoras, entre outros. Esse conjunto de insetos que encontram habitat adequado para sobreviver, faz com que o equilíbrio ecológico seja mantido ao longo do tempo, tornando desnecessárias medidas extras para o controle da maioria dos insetos-praga que normalmente causam danos nas plantas de feijoeiro (Alonso et al., 2017) (Figura 14).

Alguns insetos são mais complexos nesse equilíbrio ecológico por provocarem danos importantes, como as formigas-cortadeiras (Figuras 15 e 16), os carunchos, além da mosca-branca, que transmite o vírus do mosaico dourado do feijoeiro. No caso da mosca-branca, além da diversificação, barreiras de proteção podem ser usadas com espécies de plantas arbóreas ou quebra-ventos que auxiliam na proteção da lavoura de feijoeiro. Nesse sentido, é importante procurar fazer o cultivo do feijoeiro distante de áreas com plantio extensivo de culturas que podem hospedar a mosca-branca, evitando, sempre que possível, o cultivo na época da safrinha.

Para a convivência e o controle do caruncho que ataca e deprecia os grãos é necessário colher as plantas na época correta e certificar-se da umidade adequada dos grãos. Com quantidades menores, pode-se tentar guardar e/ou armazenar esses grãos em ambiente com baixa quantidade de oxigênio (tambores bem vedados, garrafas, latas etc.) para impedir a proliferação dos carunchos. Como alternativa, pode-se acrescentar substâncias repelentes naturais, desde que não deixem resíduos nos grãos de feijão. No caso de quantidades maiores de grãos, a forma de combater os carunchos precisa ser diferenciada, normalmente sendo necessárias outras formas de armazenamento.



Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 14.** Incidência e convivência de insetos-praga e de inimigos naturais presentes em habitat de sistema agroecológico de produção.





**Figura 15.** Incidência de formigas-cortadeiras presentes em sistema agroecológico de produção.



**Figura 16.** Incidência de formigas-cortadeiras presentes em sistema agroecológico de produção (consumo de gergelim e feijão).

## Colheita

Como grande parte do feijão cultivado no Brasil, o do sistema agroecológico de produção é colhido manualmente e, a maioria, trilhado também manualmente ou em pequenas máquinas (Figura 17). A ocasião adequada para a colheita, feita basicamente por meio do arranquio e enleiramento das plantas com as raízes para cima, é quando as vagens mudam de coloração e a maioria dos grãos atingem a coloração final característica da variedade ou cultivar (Figura 18). Podem ser encontradas folhas ainda verde-amareladas nas plantas e nem sempre os ramos estão completamente secos, apresentando-se ainda verdes, momento caracterizado, em geral, pela maturação fisiológica (estágio fenológico R9). É importante fazer a colheita nessa ocasião, uma vez que não haverá mais acréscimo de biomassa, garantindo assim um grão de boa qualidade, evitando perdas por chuva e excesso de umidade, principalmente em cultivos na safra das águas, quando os grãos estarão com um teor de umidade por volta de 30% a 35%, sendo importante que seja reduzida para 20% a 25%, antes de trilhar.



Em plantios efetuados na época da safrinha ou na de inverno, os problemas de perda de qualidade dos grãos devido ao excesso de umidade na colheita (ocorrência de chuvas) normalmente não ocorrem. Uma prática comum de agricultores familiares que produzem em pequenas áreas é o transporte das plantas arrancadas para um local que oferece abrigo contra a chuva ou a utilização da amontoa com cobertura de lona para proteção.

A secagem antes da trilha é importante porque a umidade dos grãos no arranquio ainda é relativamente alta, necessitando de secagem em ambiente protegido da chuva ou ao sol, quando possível, garantindo boa qualidade da produção. Na utilização dos grãos para sementes do próximo plantio essas práticas são ainda mais relevantes, pois a colheita no tempo adequado (maturação fisiológica) é o principal fator garantidor de boa germinação após a sementeira.

O retardamento da colheita, além de afetar negativamente a qualidade do grão para o mercado, reduz sensivelmente o percentual de germinação das sementes. Recomenda-se, no caso de necessidade de pequenas quantidades para sementes, que as plantas selecionadas para as fornecer sejam colocadas para secar em ambiente seco, ventilado e protegido da chuva e/ou do excesso de umidade. Ainda, quando o objetivo é destinar os grãos para sementes, com a trilha manual é possível eliminar grãos danificados e manchados, garantindo sementes de boa qualidade sanitária.



**Figura 17.** Colheita e trilhas manual e mecanizada de feijão cultivado em pequenas áreas.





Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

**Figura 18.** Momento ideal para colheita, arranquio e trilha manual de feijão cultivado em pequenas áreas.

## Armazenamento

Para a preservação dos grãos quanto à qualidade de cozimento e nutricional, é importante adotar alguns cuidados para que o armazenamento não deprecie a qualidade comercial. Como regra geral, o armazenamento em temperatura e umidade baixas garante a qualidade tecnológica e fisiológica dos grãos de feijão por cerca de um ano, não alterando, portanto, o tempo de cozimento nem a qualidade nutricional.

Praticamente todas as cultivares de feijão, tradicionais e/ou melhoradas, apresentam perda na qualidade dos grãos à medida que aumenta o tempo de armazenamento, havendo relatos de que o tipo de grão pode ter alguma influência nesse tempo em relação à perda de qualidade e ao tempo de cozimento.

No armazenamento em ambiente com temperatura controlada (câmara fria) e em condições vedadas, o tempo de cozimento, em geral, é mantido por cerca de um ano, enquanto no armazenamento em ambiente natural o tempo de cozimento se mantém por cerca de 90 dias, dependendo da coloração do tegumento do grão.

Descoloração, manchas, carunchos, endurecimento, aumento do tempo de cozimento e perdas nutricionais podem depreciar os grãos do ponto de vista do consumidor e, conseqüentemente, causar perda do valor comercial que havia sido agregado em função do sistema agroecológico de produção



(Figura 19). A perda de qualidade afeta sobremaneira a comercialização direta entre o agricultor e o consumidor em feiras locais, visto que a preferência é por um produto que tenha também boa qualidade de panela.

O armazenamento por período maior pode e deve ser feito em recipientes vedados e, sempre que possível, com ausência de oxigênio, e após os grãos apresentarem umidade de 15% a 18%, garantindo a qualidade e evitando o ataque e a proliferação de carunchos. A secagem ao sol, em lonas ou terreiros, também pode ser feita antes da colocação dos grãos em ambiente vedado. Em qualquer situação, é recomendado o armazenamento em ambiente ventilado, com baixa umidade e ausência de luz.



**Figura 19.** Formas de armazenamento de sementes utilizadas por agricultores familiares para cultivo em pequenas áreas.

Fotos: Agostinho Dirceu Didonet

## Referências

- ABBADIA, J. P.; FERREIRA, E. P. de B.; WENDLAND, A.; DIDONET, A. D. Produção de grãos e relação com reação a doenças em feijoeiro comum cultivado em sistema de manejo orgânico. In: SEMINÁRIO JOVENS TALENTOS, 6., 2012, Santo Antônio de Goiás. **Resumos apresentados**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. p. 44. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 275). <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/941548>
- ALCÂNTARA, F. A. de. **Aspectos básicos sobre a produção local de fertilizantes alternativos para sistemas agroecológicos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016a. 36 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 310). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1051091>
- ALCÂNTARA, F. A. de. **O que é e como fazer adubação verde**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016b. (Saber e fazer agroecologia, 5). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1047024>
- ALCÂNTARA, F. A. de. **Manejo agroecológico do solo**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 314). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1076545>
- ALCÂNTARA, F. A. de; RIZZO, P. V.; MATOS, G. R.; PINHEIRO, E.; MESQUITA, L. S.; BASTOS JÚNIOR, O.; OLIVEIRA, M. A. R.; PRIMO, W. L. O. **Composto orgânico à base de esterco bovino: como fazer?** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018a. 1 folder. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/178500/1/CNPAF-2018-fd1.pdf>
- ALCÂNTARA, F. A. de; RIZZO, P. V.; MATOS, G. R.; PINHEIRO, E.; MESQUITA, L. S.; BASTOS JUNIOR, O.; OLIVEIRA, M. A. R.; PRIMO, W. L. O. **Composto orgânico à base de esterco bovino e enriquecido com fósforo: como fazer?** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018b. 1 folder. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/178499/1/CNPAF-2018-fd2.pdf>
- ALCÂNTARA, F. A.; STONE, L. F.; DIDONET, A. D. Fertilidade do solo em sistemas agroflorestais agroecológicos no Cerrado brasileiro. In: CONGRESO SOCIEDAD ESPAÑOLA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA/AGROECOLOGIA, 12., Lugo, 2016. **Las leguminosas, clave para la gestión de los agrosistemas y en la alimentación ecológica: actas**. Catarroja: SEAE, 2016. p. 611-620. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1071539>

- ALONSO, J. D. de S.; DUARTE, L. C.; BARRIGOSI, J. A. F.; DIDONET, A. D. **Sistema agroflorestal com feijão e milho sob manejo agroecológico: entomofauna e aranhas associadas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 48). <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157708/1/CNPAF-2017-bpd48.pdf>
- BARBOSA, L. H. A.; KNUPP, A. M.; MATA, W. M. da; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D. Agronomical performance of common bean cropped under agroecological management system. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, v. 53, p. 250-251, Mar. 2010. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/855082>
- CARVALHO, L. B. de. **Plantas daninhas.** Lages: Ed. do Autor, 2013. 82 p.
- CATÁLOGO de cultivares de feijão comum. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 27 p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062715>
- CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; DIDONET, A. D.; FERREIRA, E. P. de B.; MOREIRA, J. A. A.; LEANDRO, W. M. Atributos químicos de solo sob produção orgânica influenciados pelo preparo e por plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1021-1029, out. 2011a. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/899169>
- CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; LEANDRO, W. M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. I - Atributos físicos do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 2, p. 589-602, mar./abr. 2011b. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/888595>
- CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; MOREIRA, J. A. A.; LEANDRO, W. M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. II - Atributos biológicos do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 2, p. 603-611, mar./abr. 2011c. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/888586>
- CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; MOREIRA, J. A. A. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 56-63, jan. 2012. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/908986>
- DIDONET, A. D. **Produção comunitária de sementes: segurança alimentar, desenvolvimento sustentável e cidadania.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 213). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/203070>
- DIDONET, A. D.; FERREIRA, E. P. de B.; PORTO, R. M.; CHAGA, D. T. da; BORGES, J. D. Cultivo do feijoeiro comum, acúmulo de biomassa de plantas de cobertura de solo e de plantas espontâneas em um sistema agroflorestal agroecológico. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 10., 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/915946>
- DIDONET, A. D.; MOREIRA, J. A. A.; FERREIRA, E. P. de B. **Sistema de produção orgânico de feijão para agricultores familiares.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 173). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/663541>
- FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; MATA, W. M. da; BARBOSA, L. H. A. **Taxa de decomposição de adubos verdes e disponibilidade de N influenciando o feijoeiro comum em sistema agroecológico de produção.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 175). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/663361>
- FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; WENDLAND, A. **Desempenho do feijoeiro comum em primeira safra e severidade de doenças em sistema agroecológico no Cerrado goiano.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 6 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 209). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/956895>
- FERREIRA, E. P. de B.; FAGERIA, N. K.; DIDONET, A. D. Chemical properties of an Oxisol under organic management as influenced by application of sugarcane bagasse ash. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 228-236, abr./jun. 2012. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/909022>
- FERREIRA, E. P. B.; MATA, W. M.; COELHO, L. H.; SANTOS, R. F.; DIDONET, A. D. Disponibilidade de N e taxa de decomposição de adubos verdes em sistema de produção agroecológico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7., 2008, Londrina. **FertBio 2008: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: anais.** Londrina: Embrapa Soja: SBCS, 2008a. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/217482>

- FERREIRA, E. P. B.; SANTOS, R. F.; MATA, W. M.; COELHO, L. H.; BARBOSA, L. H. A.; DIDONET, A. D. Nodulação e desempenho agrônômico do feijoeiro comum em sistema de produção agroecológico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7., 2008, Londrina. **FertBio 2008**: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: anais. Londrina: Embrapa Soja: SBCS, 2008b. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/217483>
- FERREIRA, E. P. de B.; STONE, L. F.; PARTELLI, F. L.; DIDONET, A. D. Produtividade do feijoeiro comum influenciada por plantas de cobertura e sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 695-701, jul. 2011a. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/890976>
- FERREIRA, E. P. de B.; WENDLAND, A.; DIDONET, A. D. Microbial biomass and enzyme activity of a Cerrado Oxisol under agroecological production system. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p. 899-907, 2011b. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/915682>
- LISBOA, O. A. de S.; DIDONET, A. D. Efeito alelopático de crotalária e braquiária na germinação de sementes de picão preto, corda-de-violão e alface. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 12., 2009, Fortaleza. **Desafios para produção de alimentos e bioenergia**: livro de resumos. Fortaleza: SBFV: UFC: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009a. p. 52. Resumo 166. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/658826>
- LISBOA, O. A. de S.; DIDONET, A. D. Efeito mecânico e alelopático de palhadas de crotalária e braquiária na emergência de sementes de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 12., 2009, Fortaleza. **Desafios para produção de alimentos e bioenergia**: livro de resumos. Fortaleza: SBFV: UFC: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009b. p. 52. Resumo 167. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/658831>
- MELO, L. C.; MOREIRA, J. A. A.; DIDONET, A. D.; MATA, W. M. da; FARIA, L. C. de; DEL PELOSO, M. J. **Genótipos de feijoeiro comum em sistema de produção orgânico**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 141). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/216442>
- MOREIRA, J. A. A.; SOUZA, E. R. de; STONE, L. F.; DIDONET, A. D.; LANNA, A. C. Plantas de cobertura de solo e retenção de água de um latossolo vermelho distrófico em sistema de produção orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Construindo horizontes sustentáveis**: anais. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/927537>
- OLIVEIRA, E. C.; DUARTE, L. C.; ALONSO, J. D. de S.; DIDONET, A. D.; BARRIGOSI, J. A. F. Levantamento de inimigos naturais associados ao sistema agroflorestal agroecológico de segurança alimentar (milho e feijão) da Fazenda Agroecológica. In: SEMINÁRIO JOVENS TALENTOS, 10., 2016, Santo Antônio de Goiás. **Coletânea dos resumos apresentados**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016. p. 20. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 311). <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1064855>
- OLIVEIRA, L. F. C. de; OLIVEIRA, M. G. de C.; WENDLAND, A.; HEINEMANN, A. B.; GUIMARÃES, C. M.; FERREIRA, E. P. de B.; QUINTELA, E. D.; BARBOSA, F. R.; CARVALHO, M. da C. S.; LOBO JUNIOR, M.; SILVEIRA, P. M. da; SILVA, S. C. da. **Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos**. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 61 p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1098515>
- ROSA, J. R.; DIDONET, A. D.; FERREIRA, E. P. de B. Determinação de indicadores da qualidade do solo em transição para cultivo orgânico de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 5., 2008, Goiânia. **Produção do conhecimento e transformação social**: anais... Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2008a. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/217538>
- ROSA, J. R.; SOUZA, S. P.; FERREIRA, E. P. B.; DIDONET, A. D. Determinação de atividades enzimáticas do solo sob transição para cultivo orgânico de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7., 2008, Londrina. **FertBio 2008**: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: anais. Londrina: Embrapa Soja: SBCS, 2008b. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/216951>
- STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; HEINEMANN, A. B.; OLIVEIRA, J. P. de. Correlação entre a produtividade do feijoeiro no sistema de produção orgânica e atributos do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 19-25, jan. 2013. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/943083>





---

**Arroz e Feijão**