

PLANTIO DIRETO DE FEIJÃO

Clenilson Antolini Messa

Graduando em Agronomia

Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Emerson Pereira de Oliveira Amorins

Graduando em Agronomia

Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Everton Mendonça Quintino

Graduando em Agronomia

Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Rodrigo de Oliveira Afonso

Graduando em Agronomia

Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Jefferson Anthony Gabriel de Oliveira

Docente-Mestre; Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

O feijão-comum é uma planta anual herbácea, trepadora ou não, pertencente à família Leguminosae, subfamília Papipilionoideae, gênero *Phaseolus*. Está classificado como *Phaseolus vulgaris* L. As espécies mais cultivadas no Brasil são dos gêneros *Phaseolus* e *Vigna*. O hábito de consumo de feijão pela família brasileira, tanto nas cidades como no meio rural, associado à grande adaptação climática da cultura, faz com que esta cultura seja distribuída por todo o território nacional. O objetivo geral desse trabalho é estudar a cultura do feijão e seu desenvolvimento no sistema de plantio direto. O plantio direto é uma técnica de cultivo conservacionista pelo qual as plantações são feitas sobre a terra imperturbada, recoberta de resíduos, sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. Tem como principais objetivos a melhoria e conservação do solo, constituindo, atualmente, uma técnica indispensável para a sustentabilidade da agricultura.

PALAVRAS-CHAVE: Gradagem; Aração; Plantio-direto.

INTRODUÇÃO

O feijão-comum é uma planta anual herbácea, trepadora ou não, pertencente à família Leguminosae, subfamília Papipilionoideae, gênero *Phaseolus*. Está classificado como *Phaseolus vulgaris* L. As espécies mais cultivadas no Brasil são dos gêneros *Phaseolus* e *Vigna*. As cultivares do tipo carioca e o preto, do gênero *Phaseolus*, são as mais cultivadas nas regiões Centro-Oeste e Sul, sendo menos resistentes à seca, enquanto as do tipo caupi, do gênero *Vigna*, são mais

cultivadas nas regiões Norte e Nordeste, sendo mais resistentes ao estresse hídrico (DOURADO NETO; ITO, 2006).

Considerando as três safras estima-se que a área total de feijão poderá chegar a 2.977,3 mil hectares, menor em 11,5% que a safra passada. A produção nacional de feijão deverá ficar em 3.151,2 mil toneladas, 8,8% menor que a última temporada, Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), constituindo num dos principais alimentos básicos e fonte de proteína na dieta alimentar da população brasileira.

O hábito de consumo de feijão pela família brasileira, tanto nas cidades como no meio rural, associado à grande adaptação climática da cultura, faz com que esta cultura seja distribuída por todo o território nacional. O feijão é considerado uma das espécies de leguminosas mais importantes no país, sendo o mais utilizado em nossa dieta como substituto de proteínas animais, além de constituir um produto de destacada importância nutricional, econômica e social, possuindo bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante que podem reduzir a incidência de doenças (ZIMMERMANN; ROCHA; YAMADA, 1988).

O uso de plantas de cobertura do solo no pousio ou para produção de biomassa para incorporação ou plantio direto surgiu como uma tecnologia alternativa em substituição ao uso de insumos agrícolas (adubação mineral e mecanização) dependentes de capital nas propriedades rurais familiares, recuperando o potencial produtivo das terras degradadas e reincorporando essas áreas ao sistema de produção da agricultura familiar (ARAÚJO, 2008; CHIEZA, 2010). Nessa perspectiva, o Sistema de Plantio Direto (SPD), ao nível da pequena propriedade rural, pode ser uma alternativa ao antigo sistema de agricultura de corte e queima, como forma de reconstruir a fertilidade do solo desgastada pelo manejo inadequado. Sem uso de adubos minerais e irrigação, a implantação da cultura no sistema de plantio direto poderia reduzir as perdas das lavouras através da melhoria da fertilidade do solo e da manutenção da umidade nos períodos de veranicos mais prolongados, aumentando e estabilizando a produtividade da cultura ao longo dos anos, quando comparado com o sistema de preparo convencional do solo (CRUZ *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2002; PEREIRA *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004; STONE; MOREIRA, 2000).

Dentre as práticas de cultivo do feijoeiro, o preparo do solo deve ser realizado de modo a alterar o mínimo possível as suas características físicas e químicas originais, especialmente aquelas que afetam a infiltração e retenção de água, como porosidade e agregação (CASTRO *et al.*, 1987), também diminuindo e evitando a compactação do solo.

O objetivo geral desse trabalho é conhecer a importância da cultura do feijão e seu desenvolvimento no sistema de plantio direto.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 HISTÓRICO DA CULTURA DO FEIJÃO

Existem diversas hipóteses para explicar a origem e domesticação do feijoeiro. Tipos selvagens, similares a variedades crioulas simpáticas, encontrados no México e a existência de tipos domesticados, datados de cerca de 7.000 a.C., na Mesoamérica, suportam a hipótese de que o feijoeiro teria sido domesticado na Mesoamérica e disseminado, posteriormente, na América do Sul. Por outro lado, achados arqueológicos mais antigos, cerca de 10.000 a.C., de feijões domesticados na América do Sul (sítio de Guitarrero, no Peru) são indícios de que o feijoeiro teria sido domesticado na América do Sul e transportado para a América do Norte, (MESQUITA *et al.*, 2006).

O gênero *Phaseolus* compreende aproximadamente 55 espécies, das quais apenas cinco são cultivadas: o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*); o feijão de lima (*P. lunatus*); o feijão Ayocote (*P. coccineus*); o feijão tepari (*P. acutifolius*); e o *P. polyanthus*, Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão (CONAF, 2011).

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é a leguminosa mais consumida no Brasil, sendo considerado o ingrediente-símbolo da gastronomia brasileira. Junto com o arroz, forma a base da nossa alimentação e contribui significativamente como fonte de proteína e caloria.

O feijão é um excelente alimento, muito rico nutricionalmente, pois fornece nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras.

Na alimentação dos brasileiros, o feijão é a principal fonte de proteína, seguido, em importância, pela carne bovina e pelo arroz. Apenas esses três alimentos básicos contribuem com 70% da ingestão protéica, além de ser uma cultura de grande expressão sócio-econômica no Brasil (MACHADO, FERRUZZI & NIELSEN, 2008). A importância alimentar do feijão deve-se, especialmente, ao menor custo de sua proteína em relação aos produtos de origem animal (MESQUITA *et al.*, 2006).

1.2 PLANTIO DIRETO

O plantio direto é uma técnica de cultivo conservacionista pelo qual as plantações são feitas sobre a terra imperturbada, recoberta de resíduos, sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. Tem como principais objetivos a melhoria e conservação do solo, constituindo, atualmente, uma técnica indispensável para a sustentabilidade da agricultura (CARDOSO, 2009; CRUZ *et al.*, 2008).

Recomenda-se no plantio direto que o solo esteja sempre coberto por plantas em desenvolvimento ou por resíduos vegetais, mantendo-se o mínimo de 50% do solo recoberto ou 6 t.ha⁻¹ de massa de matéria seca (ALVARENGA *et al.*, 2001; ALVARENGA *et al.*, 2008). Alguns fundamentos do SPD devem ser observados para que se tenha sucesso na implantação e condução: o primeiro diz respeito à redução ou eliminação das operações de preparo do solo; o segundo, que é consequência do primeiro, é o uso de herbicida para eliminação de plantas espontâneas; o terceiro, preconiza a formação e manutenção da cobertura morta; o quarto enfatiza a rotação de culturas; e, por último, o uso de semeadoras específicas, para que o semente seja posta em contato com o solo e sob a palhada (CRUZ *et al.*, 2008).

São reconhecidas duas fases distintas no processo de adoção do SPD em relação à palha sobre o solo. A primeira é o estabelecimento, que perdura até que se consiga obter uma boa quantidade de palha sobre a superfície do solo, o que pode durar alguns anos em função das condições edafoclimáticas. A segunda fase corresponde à manutenção do sistema após ter-se conseguido uma cobertura do solo adequada. Essas variáveis dependem dos tipos de cultura e coberturas

utilizadas, variando em quantidade e qualidade com o tempo (ALVARENGA *et al.*, 2001).

No âmbito da agricultura familiar de pequena escala, o plantio direto deve ser adaptado, tendo como principais objetivos a recuperação e conservação de áreas degradadas, reconstrução da fertilidade do solo e a redução no uso de herbicidas e da mão-de-obra no controle de plantas invasoras (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

A manutenção da quantidade ideal de palhada sobre o solo se torna uma aliada do produtor rural, exercendo papel importantíssimo no controle de plantas daninhas. Esse fenômeno deve-se inicialmente à barreira física criada pela palhada sobre o solo, inibindo a passagem de luz e a germinação das sementes das plantas espontâneas, bem como a supressão no crescimento das plântulas e competição por água, luminosidade e oxigênio. Outra forma de atuação das plantas de cobertura sobre a dinâmica da população de plantas espontâneas é o efeito alelopático, provenientes da decomposição da biomassa ou exsudação de substâncias alelopáticas das raízes, os quais exercem algum tipo de efeito inibitório nas sementes, impedindo a germinação, ou interferindo no desenvolvimento das plantas (FAVERO *et al.*, 2001; MEDEIROS *et al.*, 1990; OLIVEIRA, 2011).

O feijão deve ser semeado a uma profundidade de 3 cm a 6 cm. Nos solos argilosos, a profundidade deve ser mais superficial, ao passo que, nos solos arenosos, a semeadura pode ser mais profunda.

1.3 ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURA

Segundo Perin *et al.* (2004), “a adubação verde consiste no emprego de espécies de diferentes famílias botânicas, nativas ou introduzidas, que cobrem o terreno em períodos de tempo ou durante todo ano”.

A adubação verde é uma prática utilizada pelos agricultores há milhares de anos, tendo-se relatos de seu uso desde a dinastia Chou, na China. As leguminosas como adubação verde foram largamente utilizadas pelos gregos e romanos, destacando-se as espécies como o tremoço e a fava (MYIAZAKA; CAMARGO, 1984; SAMPAIO; MALUF, 1999).

Atualmente, a adubação verde é apontada como prática indispensável para uma agricultura com práticas sustentáveis, tendo como principais objetivos a fertilização, estruturação e conservação do solo através do cultivo das plantas de cobertura estivas (ALMEIDA *et al.*, 2007).

Grande parte do sucesso do sistema de plantio direto (SPD) está relacionada com a capacidade das plantas de cobertura em produzir palha que deverá cobrir o mínimo de 50% do solo, com uma distribuição o mais uniforme possível. A quantidade de palha sobre o solo é regulada por dois fatores muito importantes que devem nortear a escolha das plantas de cobertura: a relação carbono/nitrogênio (C:N) do material vegetal da palhada e a forma de manejo (ALVARENGA *et al.*, 2008).

A relação C:N é uma característica inerente à espécie utilizada, que irá refletir na velocidade de decomposição dos resíduos sobre o solo. De acordo com a relação C:N, as plantas podem ser divididas em dois grupos distintos: as plantas que tem palhada de decomposição rápida, como as leguminosas e as de decomposição lenta como as gramíneas. Essa característica é relativa e depende dos fatores edafoclimáticos, objetivos da cobertura do solo e do manejo desprendido. Plantas com menor relação C:N disponibiliza mais rapidamente os nutrientes imobilizados na palhada para a cultura sucessional. No entanto, o solo ficará descoberto mais rapidamente. Plantas com palhada de decomposição lenta permitirão uma longevidade na cobertura do solo. No entanto, a velocidade de decomposição reflete na dinâmica de liberação de nutrientes, podendo não beneficiar satisfatoriamente a cultura sucessional, principalmente quando se considera sistemas de produção de baixo nível tecnológico (ALVARENGA *et al.*, 2008; CALEGARI; COSTA, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Existem inúmeras espécies que podemos utilizar como adubo verde como, crotalária, guandu, nabo e a mucuna.

A mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) tem sido utilizada com frequência em ensaios com adubação verde, plantio direto e recuperação de áreas degradadas. Tanto em consórcio como em adubação verde na entrelinha ou como planta de cobertura para o sistema de plantio direto, a mucuna tem proporcionado resultados positivos na produtividade das culturas comerciais, melhorando a estrutura física e fertilidade do solo. A agressividade e elevada produção de biomassa faz da mucuna

preta uma importante aliada do produtor no controle de plantas daninhas (ARF *et al.*, 1999).

A rotação de culturas, processo de cultivo para a preservação ambiental, influi positivamente na recuperação, manutenção e melhoria dos recursos naturais. Esta viabiliza produtividades mais elevadas, com mínima alteração ambiental. Outras vantagens do uso contínuo da rotação de culturas é a de preservar ou melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, além de auxiliar no controle de plantas daninhas, doenças e pragas. A rotação repõe restos orgânicos e protege o solo da ação dos agentes climáticos, ajuda a viabilização da semeadura direta e diversifica a produção agropecuária, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2004).

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais, no correr do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comercial e de manutenção ou recuperação do meio-ambiente. Para a obtenção de máxima eficiência da capacidade produtiva do solo, o planejamento de rotação deve considerar, além das espécies comerciais, aquelas destinadas à cobertura do solo, que produzam grandes quantidades de biomassa, cultivadas quer em condição solteira ou em consórcio com culturas comerciais (EMBRAPA, 2004).

1.4 SISTEMAS DE ADUBAÇÃO NO PLANTIO DIRETO

A adubação é a prática agrícola que consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais.

Segundo Barbosa Filho *et al.* (2005a), o feijoeiro é uma das principais culturas plantadas na entressafra em sistemas irrigados nas regiões Central e Sudeste do Brasil. Entre as tecnologias indicadas para este sistema de cultivo, a adubação nitrogenada é fundamental quando se deseja obter altos níveis de produtividade.

Com agricultores aderindo cada vez mais a sistemas de produção menos impactantes ao ambiente, como plantio direto, cultivo mínimo e rotação de culturas,

urge redefinir alguns critérios até aqui adotados no manejo da adubação, principalmente a de nitrogênio, onde, além das perdas por volatilização de NH₃, pode haver intensa imobilização do nitrogênio durante a decomposição dos resíduos vegetais deixados na superfície do solo pela cultura antecedente (BARBOSA FILHO *et al.*, 2005a).

A exigência nutricional das culturas, em geral, torna-se mais intensa com o início da fase reprodutiva, sendo mais crítica na época de formação das sementes, quando consideráveis quantidades de nutrientes são translocadas para elas. Essa maior exigência se deve ao fato de os nutrientes serem essenciais à formação e ao desenvolvimento de novos órgãos de reserva (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Segundo Teixeira (2000), o fornecimento adequado e equilibrado de nutrientes para o feijoeiro, pelo uso de adubos minerais, poderá contribuir não só para aumentar a produtividade, mas também para melhorar o valor nutricional do feijão. Assim, o uso da calagem e da adubação equilibrada poderá fornecer nutrientes que não se encontram em quantidades suficientes no solo, promovendo maior produtividade e melhor qualidade organoléptica e nutricional.

A adubação nitrogenada é umas das práticas mais importantes devido ao acúmulo de matéria orgânica em campo. A relação C/N para ser mantida em torno de 10 exige, no mínimo, 30% de nitrogênio a mais que no plantio tradicional. A adubação em pré-semeadura constitui uma prática de risco quando a pluviosidade é acentuada nos meses de outubro e novembro, resultando em queda expressiva da produtividade na Região Sul. Esta técnica é de interesse quando se disponibiliza o maquinário para a semeadura da cultura posterior. Em solos de baixa fertilidade, a adubação de fósforo e potássio deve ser realizada em sulco, devido à praticidade operacional, para aproveitar a mesma operação para plantio e adubação simultaneamente. Quando o solo apresenta fertilidade de média a alta nas camadas superficiais, a adubação pode ser feita em cobertura. Nos Cerrados, mesmo quando considerada como adubação de manutenção, prefere-se aplicar em sulco mais profundo para facilitar o crescimento vertical das raízes (EMBRAPA, 2004).

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido junto as Faculdades Integradas de Três Lagoas – MS – AEMS, localizada no município de Três Lagoas/MS. O mesmo teve ênfase bibliográfica, sendo a mesma descrita utilizando-se de referencial teórico de publicações específicas do assunto que foi estudado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de plantio direto proporciona ao cultivo menor movimentação do solo e grande quantidade de resíduos em sua superfície, diminuindo as perdas de solo por erosão, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas no solo (MOODY *et al.*, 1961; WUTKE *et al.*, 1993).

De acordo com estudos realizados por Oliveira, Carvalho e Moraes (2002) o plantio direto do feijão tem o rendimento de grãos é influenciado pelas diferentes palhadas das plantas de cobertura.

Barros e Hanks (1997) observaram que a cobertura do solo utilizada em sistemas de plantio direto proporcionou aumento da produtividade do feijoeiro e a maior eficiência no uso de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se ao termino dessa revisão que são inúmeros fatores que podem influenciar na fertilidade do solo.

Com foi mencionado o feijoeiro tem suas exigências nutricionais, onde com praticas de manejo do solo podemos estar suprindo essas exigências e favorecendo a biota do solo. Utilizando técnicas de plantio direto e uma boa adubação verde poderá ocasionar uma redução nos custos de produção e aumentar a fertilidade desse solo, conseqüentemente, ter um diferencial na produção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S. de; LIMA, P. H. C.; WISNIEWSKI, C.; REISMANN, C. B.; SOUZA, R. M. de. Adubação verde como contribuição à produção familiar de milho e feijão no

centro sul do Paraná, nos sistemas convencional e agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, 2007.

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 208, jan/fev 2001. ARAÚJO, W. B. M. de. **Fertilização orgânica no desenvolvimento da leguminosa crotalária juncea, crotalária juncea L.** 2008. 74 f. Departamento em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C.; VIANA, J. H. M. Manejo de solos: plantas de cobertura do solo. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho: Sistemas de Produção**. 2. Versão Eletrônica 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

ARF, O.; SILVA, L. S. da; BUZZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E. de; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F. B. T. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 2029-2036, 1999.

BARBOSA FILHO, M. P., COBUCCI, T., MENDES, P. N. Adubação nitrogenada no cultivo do feijoeiro comum irrigado sob plantio direto. **Circular técnica 70**. Santo Antônio de Goiás, GO, 2005.

BARROS, L. C. G.; HANKS, J. *Evapotranspiration and yield of beans affected by mulch and irrigation*. **Agronomy Journal**, v.85, p.692-697, 1997.

CALEGARI, A.; COSTA, A. Manutenção da cobertura melhora atributos do solo. In: NEVES, E. M. (Ed.). Plantio direto: sistema permite reduzir custos e prejuízos ao meio ambiente. **Visão Agrícola**. São Paulo, n. 9, jul/dez, p. 13-16, 2009.

CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p, 2000.

CARDOSO, F. P. Manutenção da cobertura melhora atributos do solo. In: NEVES, E. M. (Ed.). Plantio direto: sistema permite reduzir custos e prejuízos ao meio ambiente. **Visão Agrícola**. São Paulo, v. 9, jul/dez. p. 4-7, 2009.

CASTRO, O. M., VIEIRA, S. R., MARIA, I. C. Sistema de preparo do solo e disponibilidade de água. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, 1987, Campinas. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, p.27-51, 1987.

CHIEZA, E. D. Sistemas de cultivos de milho consorciados ou não com plantas de cobertura de solo de verão: aspectos produtivos, socioeconômicos e de qualidade do solo. 2010. 120 f. Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Monitoramento Agrícola Cultivos de verão**. 2ª safra e de inverno – Safra 2014/15.

CONAF. Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão. Goiânia-GO, 2011. Disponível em: <<http://www.conafe2011.com.br/origem.html>>. Acesso em: 01 out. 2015.

CRUZ, J. C.; VIANA, J. H. M.; ALVARENGA, R. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Manejo de solos: sistema plantio direto. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. Sistemas de Produção, 2. **Versão Eletrônica** 4ª ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, set/2008.

DOURADO NETO, D., ITO, M. A. Panorama atual da cultura do feijão. In: CASTRO, J. L., ITO, M. F. (coord.) Dia de campo de Feijão (21:2005: Capão Bonito, SP) **Anais dia de campo de feijão**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2006,137p. (Documentos, IAC, n 76).

EMBRAPA. **Sistema de plantio direto**. Brasília, 1998.

_____. **Produção de Sementes Sadias de Feijão Comum em Várzeas Tropicais**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/adubacao.htm#acfp>>. Acesso em: 09 out. 2015.

MACHADO, C. M.; FERRUZZI, M. G.; NIELSEN, S. S; *Impacto f the hard-to-cook phenomenon on phenolic antioxidants in dry beans (Phaseolus vulgaris)*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington DC, v.56, n.9, p.3102- 3110, 2008.

MEDEIROS, A. R. M.; CASTRO, L. A. S.; LUCCHESI, A. A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. **Anais Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. São Paulo, v. 47, n. 1, p. 1-10, 1990.

MESQUITA, F. R. et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição Química e digestibilidade protéica. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, jul./ago., 2007.

MYIAZAKA, S. CAMARGO, O. A. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 44 p.

MOODY, J. E.; SHER, G. M.; JONES JUNIOR, J. N. *Growing corn without tillage*. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.**, 6:516-517, 1961.

OLIVEIRA, M. F. de; ALVARENGA, R. C.; OLIVEIRA, A. C. de; CRUZ, R. C. Efeito da palha e da mistura atrazine + metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 37-41, jan. 2001.

OLIVEIRA, T. K. de; CARVALHO, G. J. de; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2002.

PEREIRA, R. C. A.; COSTA, J. G. da; MAIA, A. S. C. Recomendações para cultura do feijão no Estado do Acre. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 24 p. (**Circular Técnica**, 24).

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; ZONTA, E. Cobertura do solo e estoque de nutrientes de duas leguminosas perenes em função de espaçamentos e densidades de plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 207-213, 2004.

SAMPAIO; M. T.; MALUF, W. R. Adubo verde: como contribuir para a saúde da horta, do homem e ainda obter lucro. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 3 p. (**Boletim técnico de hortaliças**, 38).

SANTOS, L. L. R. dos; CORRÊA, J. B. D.; ANDRADE, M. J. B. de; MORAIS, A. R. de. Comportamento de cultivares de feijoeiro-comum em sistema convencional e plantio direto com diferentes palhadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 5, p. 978-989, set/out. 2004.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 35, p. 835-841, 2000.

TEIXEIRA, I. R. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 399-408, abr./jun. 2000.

WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A. & MASCARENHAS, H.A.A. **I Curso de adubação verde** no Instituto Agrônomo. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 1993. p.89.

ZIMMERMANN, M. J. O. ROCHA, M., YAMADA, T. (1988) Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, SP: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potássio e do Fósforo**, 589 p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/rotacao.htm>>. Acesso em: 01 out. 2015.