

Comunicado 1/3

Técnico

ISSN 1678-961X
Santo Antônio de
Goiás, GO
Dezembro, 2009

Sistema de Produção Orgânico de Feijão para Agricultores Familiares

Agostinho Dirceu Didonet¹
José Aloísio Alves Moreira²
Enderson Petrônio de Brito Ferreira³

Introdução

A produção média de feijoeiro comum no Brasil é baixa, com variações bastante grandes entre as regiões e as épocas de plantio, com maiores produtividades em plantios efetuados na época de inverno (CONAB, 2009). Do total da produção brasileira do feijão-comum, aproximadamente 40% é produzido em plantios efetuados na época “das águas”, 46% na época “da seca”, e somente 15% na época de inverno, correspondendo a 37%, 55% e 8%, respectivamente, da área plantada no Brasil (SILVA, 2009). Nota-se, portanto, que a produção brasileira é bastante dependente dos plantios efetuados na época da safra e “da seca”, responsáveis por mais de 80% da produção total, e por mais de 90% da área cultivada com essa leguminosa. Seguramente, grande parte da produção nessas duas épocas de plantio é proveniente de estabelecimentos que praticam a agricultura familiar, com produtividade média entre 650 a 850 kg/ha, bastante baixa devido aos custos quase proibitivos dos insumos necessários para aumentar a produtividade. Já o feijão-comum produzido pela agricultura patronal apresenta produtividade acima de 1200 kg ha⁻¹, resultante do uso de tecnologias, como irrigação (SILVEIRA et al., 2001),

semelhante àquelas registradas em plantios efetuados na época de inverno.

Segundo o censo agropecuário da agricultura familiar (IBGE, 2006), aproximadamente 70% do feijão produzido no Brasil é proveniente da agricultura familiar, seguramente em plantios efetuados na época “das águas” e “da seca”, com baixa produtividade. Várias podem ser as causas para a baixa produtividade do feijoeiro-comum na agricultura familiar, como alto custo dos insumos, ausência de controle de pragas e doenças, perda da biodiversidade, sistemas de produção inadequados e insustentáveis e o abandono de práticas de cultivo tradicionais associadas à produção do feijoeiro. Além disso, a produção do feijoeiro-comum na agricultura familiar está bastante ligada à subsistência, portanto nem sempre aumentar a produtividade é mais importante do que produzir para o sustento da família. A especialização da produção e a busca da produção para atender ao mercado fizeram com que o agricultor familiar passasse a produzir para a comercialização, consumindo aquilo que não conseguiu bom preço no comércio, diferentemente de produzir para a subsistência com comercialização do excedente (GRISA, 2007). Essa procura pela inserção do produtor familiar de feijão no

¹ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, didonet@cnpaf.embrapa.br

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaloisio@cnpms.embrapa.br

³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, enderson@cnpaf.embrapa.br

mercado levou à produção em escala, com necessidade cada vez maior de aumentar a produção para garantir lucro para a aquisição dos insumos para a produção e custear a compra de outros itens prioritários para garantir a sobrevivência e a reprodução da unidade produtiva.

Alternativas como a redução dos custos de produção, a agregação de valor ao produto produzido, a substituição de insumos e a utilização de técnicas compatíveis com a preservação dos recursos disponíveis podem ser utilizadas não somente para se produzir feijão, mas também para manejar de forma sustentável a unidade produtiva, em um contexto local e regional. Assim, a utilização de plantas de cobertura de solo como forma de adubação, reciclagem de nutrientes, produção de matéria orgânica, sucessão de culturas, controle de pragas e doenças, além de proporcionar um aumento na biodiversidade local, pode facilitar a adoção de práticas que levem à produção orgânica do feijoeiro na época das águas. Por exemplo, a adubação verde utilizando leguminosas é fundamental para o fornecimento de nitrogênio e imprescindível para a reciclagem de nutrientes, a melhoria da qualidade física e química do solo em sistema de produção orgânico e a supressão e convivência com as plantas daninhas, além de várias outras vantagens para o sistema de produção (ALCÂNTARA et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2002; CHERR et al., 2006; PERIN et al., 2007; MONQUERO et al., 2009). Dessa forma, automaticamente haveria agregação de valor na comercialização e consumo do feijão orgânico, além de disponibilizar ao consumidor um produto com garantia de qualidade, produzido de forma sustentável e ambientalmente correto.

Do ponto de vista social e da importância que a produção de feijão para o autoconsumo representa para a segurança alimentar da população brasileira é que se busca o aprimoramento de sistemas de produção que sejam cada vez mais independentes de insumos externos para a produção. O resgate do equilíbrio ecológico do agroecossistema perdido ao longo do tempo, a utilização e o aperfeiçoamento de técnicas tradicionais de manejo do sistema de produção, aliados ao uso funcional da agrobiodiversidade local, devem ser utilizados para o redesenho do modelo de produção sustentável para o feijoeiro-comum, enquanto alimento tradicional da mesa do brasileiro. Assim, na busca de aperfeiçoar e incentivar a produção e o sistema de produção de feijão da safra “das águas” em propriedades rurais de agricultores familiares, bastante importante para a garantia da segurança alimentar de grande parte da população brasileira, sugere-se algumas alternativas de manejo que se enquadram na produção orgânica, voltada para a Região Centro-Oeste.

Metodologia

As plantas de cobertura de solo utilizadas na sucessão com o feijoeiro-comum foram a crotalária (*Crotalaria juncea*), o guandu-anão (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), a mucuna (*Mucuna aterrima*), o sorgo-vassoura (*Sorgum technicum*) e pousio (vegetação espontânea). A vegetação espontânea era constituída de picão preto (*Bidens pilosa*), capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), com menores ocorrências de braquiária (*Brachiaria decumbens*), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), caruru (*Amaranthus deflexus*), erva-de-santa-luzia (*Chamaecrista viridis* L.), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), beldroega (*Portulaca oleracea*), guanxuma (*Sida cordifolia*) e maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill). A semeadura das plantas de cobertura de solo foi efetuada na safrinha, ou seja, logo após a colheita do feijoeiro-comum cultivado no período “das águas”, em espaçamento e densidade de semeadura recomendados para cada espécie. As sementes de guandu-anão, crotalária e mucuna-preta foram inoculadas no momento da semeadura com inoculante contendo rizóbio específico para cada uma das espécies. As principais espécies de plantas espontâneas presentes na área, pousio, foram roçadas e deixadas na superfície do solo da mesma forma que as demais plantas de cobertura que foram manejadas na floração. As palhadas das plantas de cobertura de solo e das espontâneas permaneceram na superfície do solo até o momento da semeadura do feijão, no início do período chuvoso subsequente. No momento do manejo das plantas de cobertura de solo, foram coletadas amostras para determinação do acúmulo da biomassa seca e do nitrogênio total da parte aérea das mesmas.

O feijoeiro-comum foi cultivado no sistema de preparo de solo convencional (SPC) e em plantio direto (SPD). O espaçamento de 50 cm entre linhas, com 15 sementes por metro de sulco, corresponde àquele recomendado para cada cultivar de feijoeiro, levando-se em consideração o controle de plantas companheiras e a necessidade de capinas durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura. A mesma sucessão de culturas, ou seja, as plantas de cobertura de solo semeadas no período de safrinha, além do pousio e as sementes de feijoeiro-comum semeadas sob SPC e SPD no início do período chuvoso subsequente (período “das águas”), foi repetida nos anos agrícolas de 2004/05, 2005/06 e 2006/07.

O desenho experimental obedeceu a um esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela principal

constituída pelos dois sistemas de plantio, SPC e SPD, e as subparcelas de 30 m² de área útil pelas plantas de cobertura de solo, em blocos ao acaso, com quatro repetições. A produtividade de grãos do feijoeiro-comum foi avaliada por ocasião da maturação fisiológica e corrigida para 14% de umidade.

Todos os insumos e tratos culturais efetuados durante o desenvolvimento das plantas de cobertura de solo e das plantas de feijoeiro-comum foram aqueles permitidos pela legislação vigente para produção orgânica. Quando necessário, aplicou-se repelentes à base de óleo de neen indiano e/ou extrato de pimenta-do-reino e alho para prevenir a ocorrência de insetos-praga, em ocasiões de infestações acima do nível de dano. O controle de plantas companheiras foi sempre efetuado por meio de capina manual ou mecanizada quando possível. Cumpru-se um período de dois anos, período de transição, antes que o sistema de produção fosse considerado orgânico.

O ensaio foi localizado na área de experimentação agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão, em um Latossolo Vermelho Distrófico, de textura franco argilosa, com 410 g kg⁻¹ de areia, 270 g kg⁻¹ de silte e 320 g kg⁻¹ de argila, na camada de 0 a 20 cm, cuja análise química inicial foi a seguinte: pH em água – 6,3, Al³⁺ - 0,0 mmol dm⁻³, Ca²⁺ - 40,5 mmol dm⁻³, Mg²⁺ - 14,5 mmol dm⁻³, P - 2,3 mg dm⁻³, K⁺ - 103,0 mg dm⁻³, Cu²⁺ - 1,8 mg dm⁻³, Zn²⁺ - 3,0 mg dm⁻³, Fe³⁺ - 24,0 mg dm⁻³, Mn²⁺ - 84,0 mg dm⁻³ e MO - 24 g dm⁻³. Antes da implantação do ensaio, foram aplicados e incorporados com grade aradora 1500 kg ha⁻¹ de fosfato natural Arad e 2000 kg ha⁻¹ de calcário. A vegetação natural da área experimental era do tipo Cerradão.

Após a análise de variância, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Resultados e Discussão

O sistema de preparo de solo utilizado na semeadura do feijoeiro não teve influência na quantidade média de biomassa seca e no nitrogênio total acumulados na parte aérea das diferentes espécies de plantas de cobertura de solo semeadas na época de safrinha nos três anos agrícolas estudados (Figura 1). Em média, a quantidade de biomassa seca produzida pelas coberturas de solo variou de 3500 a 5500 kg ha⁻¹, dependendo do ano agrícola, fornecendo e/ou reciclando uma média de 45 a 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio nesta biomassa (Figura 1).

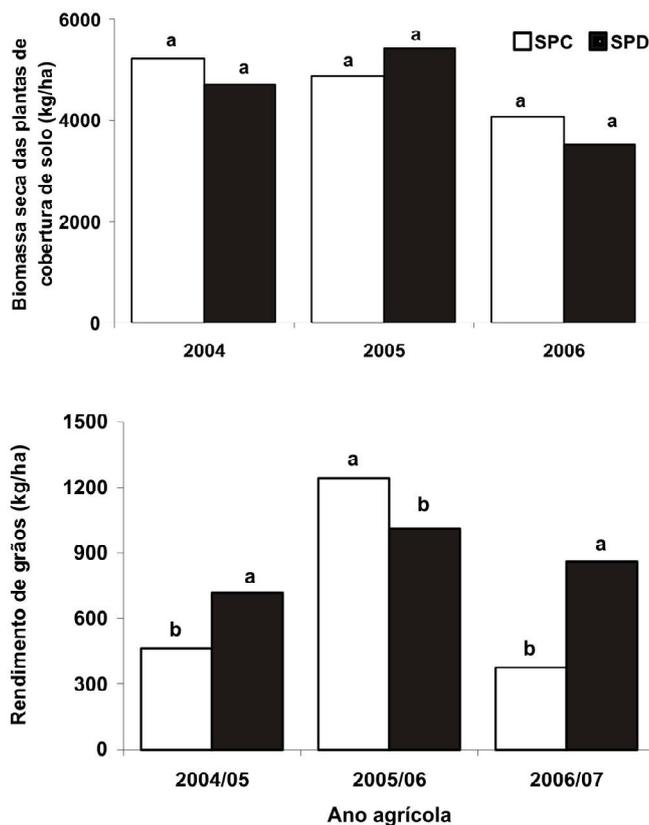


Figura 1. Influência do preparo convencional (SPC) e direto (SPD) de solo no acúmulo de biomassa seca, nitrogênio total acumulado na biomassa seca e rendimento de grãos do feijoeiro comum, durante os anos agrícolas de 2004/05 a 2006/07, em sistema orgânico de produção.

*Valores médios determinados para as seguintes plantas de cobertura de solo: pousio (vegetação espontânea), crotalária, guandu, mucuna preta e sorgo forrageiro.

**Médias seguidas pela mesma letra para cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Dentre as espécies de plantas de cobertura de solo utilizadas, o sorgo forrageiro foi o que mais produziu biomassa seca nos três anos agrícolas testados – média de 10.000 kg ha⁻¹, seguido pelas leguminosas crotalária, guandu e mucuna-preta – média em torno de 3.000 kg ha⁻¹, enquanto que a vegetação espontânea (pousio) produziu em média 1.500 kg ha⁻¹ de biomassa seca ao ano (Figura 2). Já, a quantidade de nitrogênio presente nessa biomassa foi praticamente a mesma em todas as coberturas de solo, na média dos três anos estudados, acumulando em torno de 100 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, porém com variações anuais (Figura 2). Vale ressaltar que a maior parte ou a totalidade do nitrogênio presente na biomassa das leguminosas deve ter sido proveniente da fixação biológica do nitrogênio atmosférico, enquanto que aquele presente na biomassa do sorgo forrageiro e das plantas espontâneas foi somente reciclado, não representando “adição” ao sistema (ESPINDOLA et al., 2005; HAUGGAARD-NIELSEN et al., 2009).

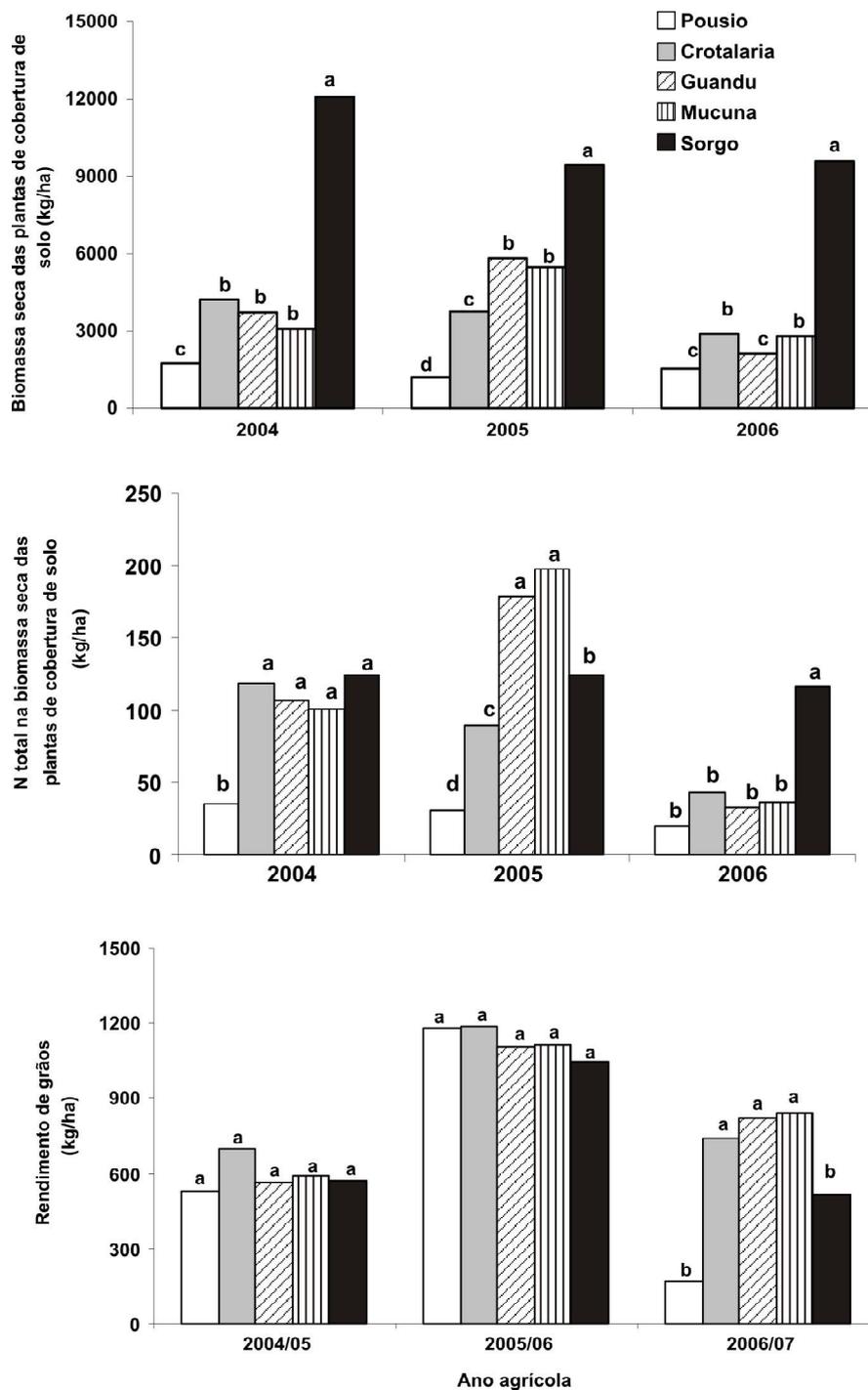


Figura 2. Biomassa e nitrogênio total acumulados na biomassa seca de diferentes plantas de cobertura de solo e influência destas no rendimento de grãos do feijoeiro-comum, durante os anos agrícolas de 2004/05 a 2006/07 em sistema orgânico de produção.

*Valores médios determinados sob sistema de preparo convencional (SPC) e direto (SPD) de solo.

**Médias seguidas pela mesma letra para cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As quantidades de biomassa produzida pelas coberturas de solo foram semelhantes àquelas já conhecidas para a região com semeadura na época de safrinha em sistema convencional de produção (FORNASIERI FILHO et al., 1989; AMABILE et al., 2000; SODRÉ FILHO, 2004; ALMEIDA et al., 2008). Em todos esses casos, a quantidade de fitomassa foi obtida em sistema convencional de produção, utilizando-se, na grande maioria, o milho como produto principal, ou somente os adubos verdes e/ou coberturas de solo semeadas em diferentes épocas de semeadura, tanto em SPC como em SPD (NASCIMENTO et

al., 2003; SILVA et al., 2006). Em algumas situações, porém, a crotalária, o guandu-anão e o milheto produziram maior quantidade de fitomassa em SPC, em consequência da maior disponibilidade de nutrientes devido a incorporação dos resíduos da cultura anterior, em comparação com o SPD (PEREIRA et al., 1992; SUZUKI; ALVES, 2006).

Nesse estudo, as quantidades de biomassa produzida pelas plantas de cobertura de solo foram obtidas em sistema orgânico de produção para o feijoeiro “das águas” semeado

em SPC e SPD, e se equivalem àquelas produzidas em sistema convencional de produção do feijoeiro. Dessa forma, verifica-se que aparentemente não há diferença na produção de fitomassa seca de mucuna preta, guandu, crotalária juncea e sorgo forrageiro no sistema orgânico de produção utilizado em comparação com diferentes sistemas convencionais de produção, tanto em SPC quanto em SPD.

Também não se observou diferença significativa na produção de fitomassa e no acúmulo de nitrogênio total acumulado nas plantas de cobertura semeadas no final do período chuvoso, subsequente à colheita do feijoeiro semeado “nas águas”, tanto no SPC quanto no SPD (Figura 1). Em ambos os sistemas de plantio, a fitomassa das plantas de cobertura permaneceu na superfície do solo desde o seu manejo com rolo-faca na floração até o início do período chuvoso subsequente, quando foi semeado o feijoeiro-comum. Isso indica que os sistemas de plantio, SPC e SPD, do feijoeiro-comum na época das “águas” não interferiram no crescimento e no desenvolvimento das plantas de cobertura de solo semeadas no período de “safrinha” subsequente.

A fitomassa e o nitrogênio total acumulado na parte aérea das plantas de cobertura de solo propiciaram que a produtividade das plantas de feijoeiro-comum respondesse de forma diferenciada ao sistema de semeadura (Figura 1). Nos três anos agrícolas, a produtividade de grãos do SPD em dois anos foi superior à do SPC (Figura 1). Essas produtividades são semelhantes à produtividade média brasileira do feijoeiro-comum observado na agricultura familiar (IBGE, 2006), destacando-se que nesse estudo essa produtividade foi obtida em sistema orgânico de produção de feijoeiro cultivado no período “das águas”. No estudo de Oliveira et al. (2002), o feijoeiro-comum semeado no período de safrinha, após diferentes plantas de cobertura de solo e sem irrigação apresentou produtividade de grãos inferior à desse estudo.

Não houve diferença significativa na produtividade de grãos do feijoeiro-comum devido às plantas de cobertura de solo, nos anos agrícolas de 2004/05 e 2005/06. Houve

diferença somente no ano agrícola de 2006/07 (Figura 2). Nesse ano agrícola, o rendimento de grãos do feijoeiro foi superior, quando cultivado em palhada de crotalária, guandu-anão e mucuna-preta, ao cultivado em palhada de sorgo forrageiro e plantas espontâneas (Figura 2). Essas diferenças foram decorrentes basicamente do sistema de plantio (Figura 3). Certamente, no sistema orgânico de semeadura direta do feijoeiro, a disponibilização do nitrogênio proveniente da palhada de sorgo e das plantas espontâneas foi diferenciada, quando comparado àquela oriundo das plantas leguminosas. Já, no SPC a incorporação das palhadas não proporcionou efeito diferenciado na disponibilização de nitrogênio para a cultura do feijoeiro, tanto das leguminosas quanto do sorgo forrageiro ou das plantas espontâneas.

Ao redor de 40% do nitrogênio presente nos resíduos das leguminosas utilizadas como plantas de cobertura de solo são recuperados pelas culturas subsequentes, sendo essa recuperação dependente do sincronismo entre a decomposição e a demanda pela cultura (CREWS; PEOPLES, 2005; ESPINDOLA, 2005). Isso indica que a decomposição da palhada de leguminosas é mais lenta no SPD, em comparação com a incorporação da palhada no SPC, e que no SPD a palhada das plantas leguminosas demora menos tempo para se decompor em comparação ao sorgo forrageiro e as plantas espontâneas (Figuras 3 e 4). Além do sistema de plantio, a decomposição diferenciada está relacionada com a relação C/N da palhada a ser decomposta (GIACOMINI et al., 2003; TEIXEIRA et al., 2005). Fica nítido, ainda, que a utilização da mesma sequência das sucessões da cultura do feijoeiro-comum na época “das águas”, e das plantas de cobertura de solo sorgo forrageiro e plantas espontâneas (na safrinha), começa a apresentar deficiência de nitrogênio a partir do terceiro ano consecutivo. No caso das sucessões feijão/crotalária, feijão/guandu e feijão/mucuna preta, os rendimentos do feijoeiro se mantiveram ou aumentaram no decorrer dos três anos agrícolas, principalmente no SPD.

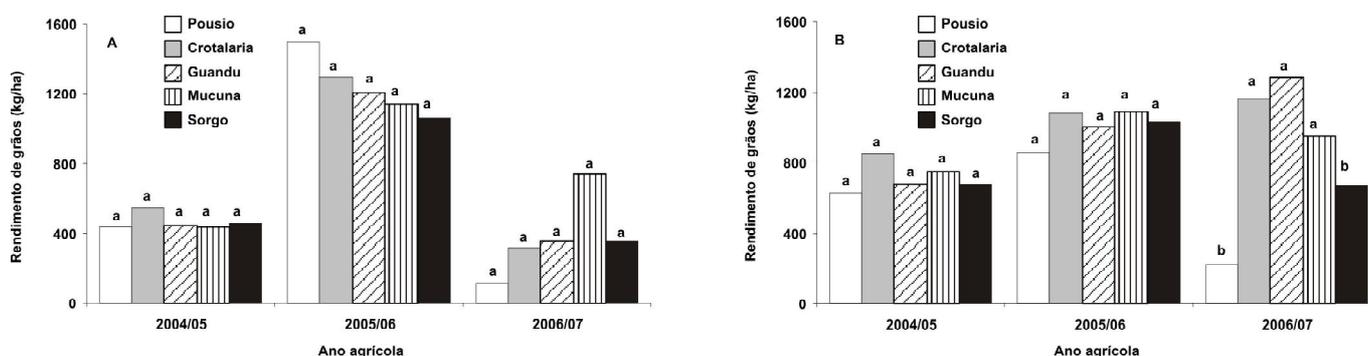


Figura 3. Rendimento de grãos do feijoeiro-comum cultivado no período das águas sob preparo convencional (A – SPC) e direto (B – SPD) de solo nos anos agrícolas de 2004/05, 2005/06 e 2006/07, após o cultivo de diferentes plantas de cobertura de solo efetuado no período de safrinha de 2004, 2005 e 2006, em sistema orgânico de produção.

*As plantas de cobertura de solo utilizadas foram: pousio (vegetação espontânea), crotalária, guandu, mucuna preta e sorgo forrageiro.

**Médias seguidas pela mesma letra para cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

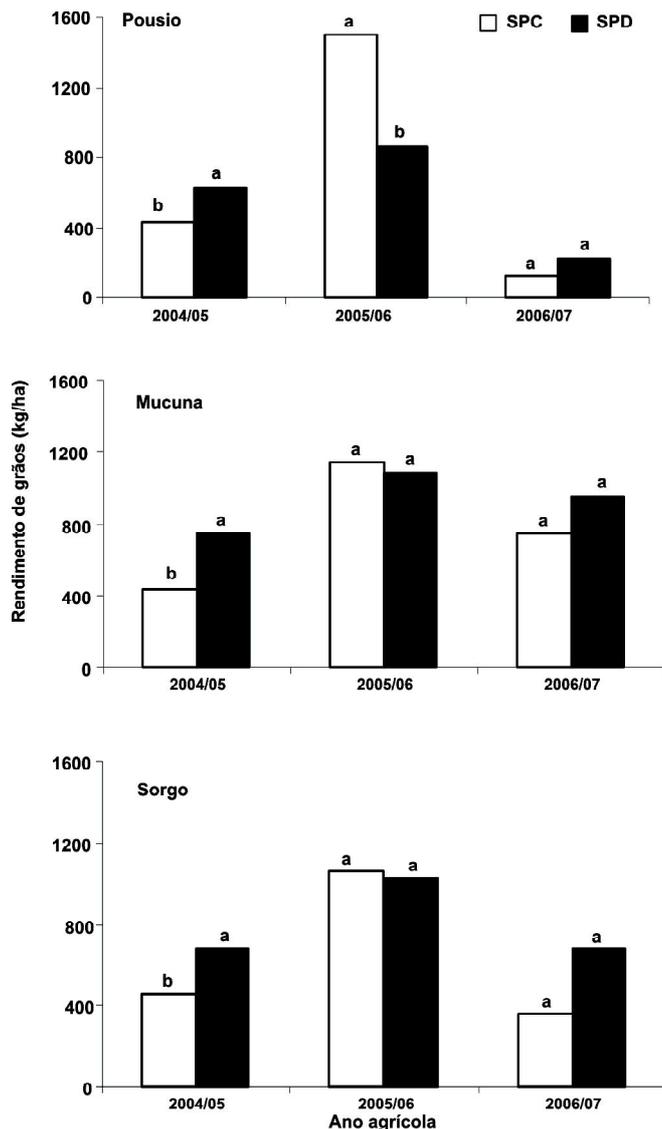


Figura 4. Efeito de diferentes plantas de cobertura de solo cultivadas no período de safrinha de 2004, 2005 e 2006 no rendimento de grãos do feijoeiro-comum semeado no período subsequente das águas, sob preparo convencional (SPC) e direto (SPD) de solo nos anos agrícolas de 2004/05, 2005/06 e 2006/07.

*As plantas de cobertura de solo utilizadas foram: pousio (vegetação espontânea), crotalária, guandu, mucuna preta e sorgo forrageiro.

**Médias seguidas pela mesma letra para cada ano agrícola, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusões

Não houve efeito do sistema de preparo de solo efetuado na semeadura do feijoeiro-comum “das águas” no acúmulo de biomassa e nitrogênio total das plantas de cobertura de solo, utilizadas na safrinha.

A produtividade de grãos do feijoeiro-comum cultivado no período “das águas” em sistema de produção orgânico foi maior no sistema de plantio direto, em comparação com o sistema de plantio convencional.

As leguminosas crotalária, guandu-anão e mucuna-preta não reduziram a produtividade de grãos do feijoeiro-comum nos três anos agrícolas, em sistema orgânico de produção no SPD.

Referências

- ALCÂNTARA, F. A. de; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 35, n. 2, p. 277-288, fev. 2000.
- ALMEIDA, V. P. de; ALVES, M. C.; SILVA, E. C. da; OLIVEIRA, S. A. de. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em latossolo vermelho de cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 1227-1237, maio/jun. 2008.
- AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. de. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 47-54, jan. 2000.
- CHERR, C. M.; SCHOLBERG, J. M. S.; McSORLEY, R. Green manure approaches to crop production: a synthesis. *Agronomy Journal*, Madison, v. 98, n. 2, p. 302-319, Mar./Apr. 2006.
- CONAB. **Feijão total (1^o, 2^o e 3^o safra) – Brasil**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/FeijaoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em 27 nov. 2009.
- CREWS, T. E.; PEOPLES, M. B. Can the synchrony of nitrogen supply and crop demand be improved in legume and fertilizer – bared in agroecosystems? A review. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, Dordrecht, v. 72, n. 2, p. 101-120, Jun. 2005.
- ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; ABBOUD, A. C. de S. **Adubação verde com leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49 p. (Coleção Saber, 5).
- FORNASIERI FILHO, D.; VIEIRA, R. D.; BELLINGIER, P. A.; FORNASIERI, J. L. Comportamento de algumas leguminosas em distintas épocas de semeadura. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, v. 46, n. 1, p. 257-274, 1989.

- GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E. R. O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R. S.; FRIES, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 325-334, mar./abr. 2003.
- GRISA, C. **A produção "pro gasto": um estudo comparativo do auto consumo no Rio Grande do Sul**. 2007. 200 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HAUGGAARD-NIELSEN, H.; MUNDUS, S.; JENSEN, E. S. Nitrogen dynamics following grain legumes and subsequent catch crops and the effects on succeeding cereal crops. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, Dordrecht, v. 84, n. 3, p. 281-291, Jul. 2009.
- IBGE. **Censo agropecuário 2006**: agricultura familiar - primeiros resultados. Rio de Janeiro, 2006. 267 p.
- MONQUERO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, jan./mar. 2009.
- NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. de F. da; SANTIAGO, R. D.; SILVA NETO, L. de F. da. Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 457-462, Set./Dec. 2003.
- OLIVEIRA, T. K. de; CARVALHO, G. J. de; MORAES, R. N. de S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, ago. 2002.
- PEREIRA, J.; BURLE, M. L.; RESCK, D. V. S. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, 1990. Goiânia. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 140-154.
- PERIN, A.; BERNARDO, J. T.; SANTOS, R. H. S.; FREITAS, G. B. de. Desempenho agrônomico de milho consorciado com feijão-de-porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 903-908, maio/jun., 2007.
- SILVA, E. C. da; MURAOKA, T.; BUZETTI, S.; VELOSO, M. E. da C.; TRIVELIN, P. C. O. Absorção de nitrogênio nativo do solo pelo milho sob plantio direto em sucessão a plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 723-732, jul./ago. 2006.
- SILVA, O. F. da. **Socioeconomia**: participação percentual das safras de feijoeiro – Brasil 2008. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/safrasfeijao.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2009.
- SILVEIRA, P. M. da; SILVA, O. F. da; STONE, L. F.; SILVA, J. G. da. Efeito do preparo de solo, plantio direto e rotação de culturas sobre o rendimento e economicidade do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 257-263, fev. 2001.
- SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. de. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 4, p. 327-334, abr. 2004.
- SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistema de cultivo. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p. 121-127, 2006.
- TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J. de; FURTINI NETO, A. E.; ANDRADE, M. J. B. de; MARQUES, E. L. S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 93-99, jan./feb. 2005.

Comunicado Técnico, 173



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Endereço: Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2194
Fax: (62) 3533 2100
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Luís Fernando Stone*
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto R. da Silva*

Expediente

Supervisor editorial: *Camilla Souza de Oliveira*
Revisão de texto: *Camilla Souza de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Tratamento das ilustrações: *Fabiano Severino e Sebastião Araújo*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*