

UTILIZAÇÃO DE LEGUMINOSAS PARA ADUBAÇÃO VERDE

Júlio Cesar Salton¹

INTRODUÇÃO

A agricultura moderna, para ser viável, necessita alcançar elevados índices de produtividade, o que geralmente está associado a investimentos em corretivos e adubos. Desde a história antiga, o uso de plantas leguminosas é apontado como prática para melhorar a fertilidade dos solos e aumentar a produção das lavouras. A partir do início da década de 60, com a modernização da agricultura, caracterizada pelo uso intensivo de insumos industrializados, mecanização e monocultivo, a prática da adubação verde foi desestimulada e abandonada pelos agricultores, que até então a utilizavam de forma rotineira, sobretudo nas áreas coloniais do Sul do Brasil.

Embora o uso de adubos químicos resultem, inicialmente, em aumentos da produtividade das lavouras, essa prática, aliada à falta de rotação de culturas e adubação verde, resulta, com o passar do tempo, em decréscimos na eficiência dos adubos e, conseqüentemente, no aumento dos custos de produção, inviabilizando o sistema de produção agrícola.

Não se propõe, atualmente, a substituição da adubação química pela orgânica, mas, para potencializar a eficiência na produção agrícola, é necessário que o produtor utilize toda a tecnologia, seja recente ou conhecida há séculos.

A sustentabilidade da produção agrícola somente será atingida se contemplar as necessidades de eficiência no uso de adubos químicos e outros insumos provenientes de recursos naturais não renováveis. Os processos de reciclagem e aproveitamento integral de nutrientes devem ser itens obrigatórios no planejamento de sistemas de produção, incluindo práticas de rotação de culturas e conservação do solo.

Várias linhas de pesquisa vêm sendo desenvolvidas em diferentes instituições, com ótimos resultados (Miyasaka et al., 1984; Pereira et al., 1992; Calegari et al., 1992; Alvarenga et al., 1993), inclusive em Mato Grosso do Sul. Como exemplo, pode-se citar os trabalhos desenvolvidos por Fabricio et al. (1984), com respostas do uso de leguminosas de verão no rendimento de trigo e soja; Salton et al. (1988), avaliando formas de cultivos consorciados de leguminosas de verão com culturas produtoras de grãos, e Pitol (1988), avaliando o efeito do cultivo de leguminosas de verão no rendimento de milho.

¹ Trabalho desenvolvido através da parceria EMBRAPA-CPAO e Fundação MS.

² Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 494/D-MS, EMBRAPA-CPAO, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS.

CT/15, CPAO, nov./96, p.2

De modo geral, têm sido verificadas também para as condições ambientais de Mato Grosso do Sul, a eficiência e a viabilidade do emprego de leguminosas para adubação verde. No entanto, o nível de sua adoção pelos agricultores, por várias razões, não tem sido o desejado. Este trabalho objetiva

verificar a viabilidade do uso de algumas espécies leguminosas para adubação verde, o efeito no rendimento de milho cultivado posteriormente e alterações na fertilidade do solo.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado na área demonstrativa e experimental da Fundação MS, em Maracaju, MS, em Latossolo Roxo distrófico de textura argilosa. A área experimental com 1.500 m² foi subdividida em quatro parcelas, onde foram implantados os tratamentos: crotalária breviflora (*Crotalaria breviflora*), crotalária juncea (*C. juncea*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*) e solo em pousio. A semeadura das leguminosas foi realizada em janeiro de 1993, sem o uso de adubos. As culturas foram conduzidas até janeiro de 1994, quando foram manejadas por herbicida de contato (Diquat, 300 g i.a./ha).

Após a permanência das leguminosas vegetando no local por período de um ano e o manejo da massa vegetal, efetuou-se a semeadura direta de milho (BR 201) sem qualquer adubação química. Foram coletadas amostras de solo para análise química, com três repetições, nas profundidades de 0 a 2,5 cm; 2,5 a 5 cm e de 5 a 7,5 cm.

Para verificar os efeitos residuais da adubação verde, avaliou-se a produtividade da lavoura de milho, através da colheita dos grãos nos quatro tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A época de semeadura, tanto das leguminosas como do milho, não foi a mais apropriada para tais cultivos, mas, devido às circunstâncias, foi adotada. Durante o período em que as leguminosas permaneceram vegetando, houveram geadas, que causaram dessecação parcial das plantas. Estas, após a ocorrência de chuvas, rebrotaram e prosseguiram o crescimento vegetativo. A massa vegetal produzida pelas leguminosas pode ser considerada normal para o período e condições do local. O crescimento vegetativo da mucuna preta apresentou-se mais exuberante; o da crotalária breviflora, apesar de ser mais lento, ao final do período apresentava-se superior ao da crotalária juncea. Esta última apresentou falhas de estande no seu estabelecimento, não recuperado até o final do período.

A análise química do solo demonstrou alterações na composição química do solo, nas diferentes profundidades amostradas, em relação à parcela mantida sem vegetação. Com exceção do potássio, todas as demais determinações apresentaram diferenças significativas na camada superficial do solo (0 a 2,5 cm), ficando evidente o efeito das leguminosas na elevação do pH e do conteúdo de cálcio, magnésio, fósforo, matéria orgânica e na redução do teor de alumínio (Tabela 1). Em geral, todas as espécies foram eficazes em promover tais alterações; no entanto, a mucuna preta destacou-se das demais, apresentando teores mais elevados dos nutrientes. A amostragem do solo em camadas delgadas (2,5 cm) permitiu quantificar os efeitos do cultivo de adubos verdes, mesmo após período relativamente curto. Nas amostragens rotineiras, onde a espessura da camada amostrada é de 15 ou 20 cm, as alterações verificadas no presente caso provavelmente não seriam detectadas, devido à mistura de solo da superfície com o de maior profundidade, no momento da coleta, conseqüentemente diluindo os nutrientes na amostra.

CT/15, CPAO, nov./96, p.3

O aumento da disponibilidade de nutrientes após o cultivo de plantas para adubação verde é esperado, uma vez que os nutrientes absorvidos para o desenvolvimento da massa verde serão depositados na superfície do solo por ocasião da morte da planta, e ficam disponíveis após a decomposição desse material orgânico. Como as leguminosas apresentam relação C/N em torno de 10, o processo de decomposição ocorre em curto período de tempo, com saldo positivo de nitrato no solo, favorecendo o desenvolvimento das espécies cultivadas posteriormente. As leguminosas, em comparação às gramíneas, apresentam condições mais favoráveis para reciclagem de nutrientes, apresentando elevados teores de nitrogênio e fósforo na parte aérea, além de geralmente possuírem sistema radicular profundo e vigoroso.

Na camada superficial (0 a 2,5 cm) do solo cultivado com mucuna preta, o acréscimo do teor de matéria orgânica foi de 50% em relação ao do tratamento sem cultivo. Esse acréscimo, por ser constatado apenas na camada superficial do solo, pode ser considerado pequeno em relação à camada de solo explorada pelas raízes; no entanto, pode ser precursor de uma alteração mais duradoura da fertilidade deste solo, dependendo do manejo empregado posteriormente.

TABELA 1. Resultados de análise química do solo na camada de 0 a 2,5 cm, após o cultivo com leguminosas durante o período de um ano. Fundação MS, Maracaju, 1994.

| Tratamento | pH (H ₂ O) | Al | Ca | Mg | P | K | Al (%) | MO (g/kg) |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|---------|---------|--------------------|-----|-----------|--------------|
| | | cmol _c /dm ³ | | | mg/dm ³ | | | |
| Pousio | 5,07 b | 0,40 b | 4,97 b | 0,73 b | 14,47 b | 144 | 6,33 a | 20,0 b |
| Crotalária juncea | 5,60 ab | 0,10 ab | 6,57 a | 1,27 a | 17,43 ab | 269 | 1,00 b | 21,7 ab |
| Crotalária breviflora | 5,67 a | 0,03 a | 6,33 ab | 1,13 ab | 17,50 ab | 290 | 0,33 b | 21,7 ab |
| Mucuna preta | 5,73 a | 0,03 a | 7,50 a | 1,23 a | 24,10 a | 205 | 0,33 b | 30,0 a |

Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas (Tukey, 5%).

Na camada de 2,5 a 5 cm, os resultados da análise química do solo indicaram efeitos significativos do cultivo de leguminosas, no aumento do pH, e dos teores de cálcio e magnésio, além da redução do alumínio. O efeito mais pronunciado da mucuna preta também foi verificado, seguido pela *Crotalaria breviflora* (Tabela 2).

TABELA 2. Resultados de análise química do solo na camada de 2,5 a 5,0 cm, após o cultivo com leguminosas durante o período de um ano. Fundação MS, Maracaju, 1994.

| Tratamento | pH (H ₂ O) | Al | Ca | Mg | P | K | Al (%) | MO (g/kg) |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|---------|--------|--------------------|-----|-----------|--------------|
| | | cmol _c /dm ³ | | | mg/dm ³ | | | |
| Pousio | 5,07 b | 0,30 b | 5,27 b | 0,67 b | 12,33 | 95 | 4,67 a | 19,3 |
| Crotalária juncea | 5,40 a | 0,13 a | 6,37 ab | 0,90 a | 13,13 | 127 | 1,67 b | 21,0 |
| Crotalária breviflora | 5,47 a | 0,13 a | 5,83 ab | 0,87 a | 11,07 | 193 | 1,67 b | 21,3 |
| Mucuna preta | 5,33 ab | 0,10 a | 6,77 a | 0,87 a | 12,23 | 91 | 1,00 b | 22,3 |

Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas (Tukey, 5%).

Na camada de 5 a 7,5 cm apenas os teores de cálcio e magnésio, o pH e a saturação de alumínio foram significativamente influenciados pelo cultivo das leguminosas. Nesta camada, provavelmente os efeitos sejam decorrentes da atividade de decomposição de parte do sistema radicular, uma vez que não houve preparo do solo e conseqüente incorporação de massa vegetal da parte aérea ao solo (Tabela 3).

CT/15, CPAO, nov./96, p.4

TABELA 3. Resultados de análise química do solo na camada de 5,0 a 7,5 cm, após o cultivo com leguminosas, durante o período de um ano. Fundação MS, Maracaju, 1994.

| Tratamento | pH (H ₂ O) | Al | Ca | Mg | P | K | Al (%) | MO (g/kg) |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|---------|--------|--------------------|-----|-----------|--------------|
| | | cmol _c /dm ³ | | | mg/dm ³ | | | |
| Pousio | 5,10 b | 0,27 | 5,23 b | 0,60 b | 13,27 | 67 | 4,33 a | 19,0 |
| Crotalária juncea | 5,40 a | 0,13 | 6,53 ab | 0,87 a | 12,13 | 84 | 1,67 b | 20,3 |
| Crotalária breviflora | 5,37 ab | 0,10 | 6,10 b | 0,87 a | 10,37 | 122 | 1,00 b | 20,7 |
| Mucuna preta | 5,33 ab | 0,10 | 7,17 a | 0,83 a | 12,07 | 67 | 1,00 b | 22,3 |

Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas (Tukey, 5%).

Embora não significativo pelo teste estatístico adotado, verifica-se tendência, nas camadas inferiores, da ocorrência de valores superiores de potássio e matéria orgânica nas parcelas com leguminosas em relação à área mantida em pousio.

O rendimento de grãos de milho obtido nos diferentes tratamentos (Fig. 1), apesar de ser relativamente baixo em função da época de cultivo e da estiagem, permitiu verificar o pronunciado efeito da adubação verde com as leguminosas, sobretudo da mucuna preta, que proporcionou aumento de aproximadamente 50% na produtividade do milho. As crotalárias também contribuíram no aumento da produtividade, embora de modo menos expressivo. Com estes resultados comprova-se a melhoria na fertilidade do solo pelo uso da adubação verde e a evidente relação entre os níveis dos nutrientes no solo e o rendimento da cultura subsequente.

Algumas opções de adubação verde com leguminosas de verão já são utilizadas pelos agricultores, mas, para a utilização da adubação verde em larga escala, ainda se fazem necessários estudos para identificar de modo mais preciso as práticas culturais, além de análises econômicas para subsidiar o planejamento de sistemas de produção que contemplem culturas de grãos e de proteção/melhoria do solo, além de estabelecer programas de rotação de culturas para cada região.

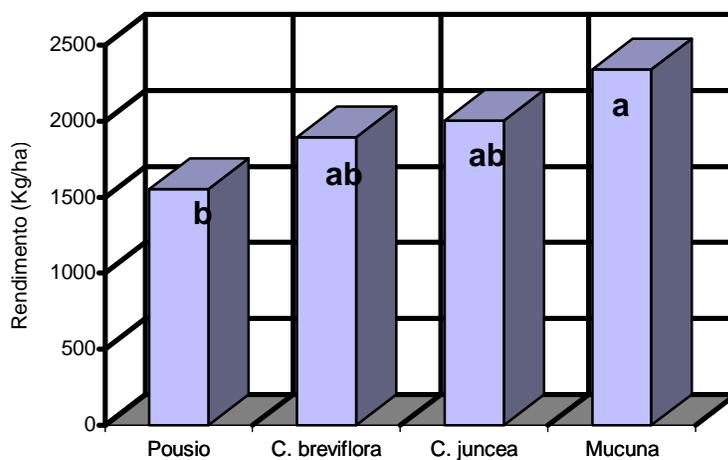


FIG. 1. Rendimento de grãos de milho em plantio direto, cultivado em sucessão a leguminosas e à área em pousio. Letras iguais indicam semelhança (Tukey, 5%). Fundação MS, Maracaju, 1994.

CT/15, CPAO, nov./96, p.5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M.; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A.J. Potencialidade de adubos verdes para conservação e recuperação de solos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., **Resumos**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Goiânia, 1993. Vol. III, p.101-102.
- CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B. da; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 364p.

- FABRICIO, A.C.; BARBO, C.V.S.; NAKAYAMA, L.H.I. Efeito da adubação verde sobre o rendimento de grãos das culturas de trigo e soja. In: FUNDAÇÃO CARGILL (Campinas, SP). **Adubação verde no Brasil**. Campinas: 1984. p.49.
- MIYASAKA, S.; CAMARGO, O.A.; CAVALERI, P.A. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 138p.
- PITOL, C. Utilização de leguminosas para conservação e melhoramento do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 6., 1986, Campo Grande. **Resumos**. Campinas: Fundação Cargill, 1986.
- 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.
- SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; FABRICIO, A.C.; ENDRES, V.C. **Espécies vegetais, sistemas de produção e cobertura do solo**. Relatório de pesquisa. EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1988. n.p.