

Produção de milho em função de níveis de N e incorporação de biomassa de gliricídia

Isa Mayara Ribeiro Nascimento², Erick Yanomani Barros Souza³, Acir José Santos Sobral⁴, Evandro Neves Muniz⁵, Cristiane Otto de Sá⁶, José Henrique de Albuquerque Rangel⁷, José Luis de Sá⁸, Daniel de Oliveira Santos⁹

Resumo

Este artigo tem como objetivo principal a geração de conhecimentos e tecnologias para suporte ao planejamento, implantação ou reestruturação, condução e acompanhamento de sistemas agropecuários sustentáveis baseados na substituição parcial ou total de fertilizantes nitrogenados de origem mineral por nitrogênio biologicamente fixado. Com isso queremos definir o efeito de deposição no solo da *Gliricidia sepium* sob diferentes níveis de fertilização nitrogenada em consórcio com o milho, também fazendo consórcio com o capim-urocloa (*Urochloa Mosambicensis*). A produção de grãos de milho cresceu linearmente com os níveis de nitrogênio. As deposições de gliricídia no solo causaram aumentos lineares na produção de grãos quando a cultura foi adubada com até cinquenta quilogramas de nitrogênio por hectare. Concluiu-se que a deposição de biomassa de gliricídia pode substituir parcialmente a aplicação de nitrogênio mineral na cultura do milho e que plantas de milho

¹ Graduando em Engenharia Florestal, bolsista CNPQ/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

² Graduando em Engenharia Florestal, bolsista CNPQ/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³ Graduando em Medicina Veterinária, bolsista CNPQ/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴ Graduando em Zootecnia, bolsista CNPQ/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶ Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Manejo de Pastagens, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁸ Médico-veterinário, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Aracaju, SE.

⁹ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

cultivadas próximas a plantas de gliricídia são mais produtivas do que as afastadas.

Palavras-chave: consórcio, incorporação, reestruturação, sistemas agropecuários.

Introdução

O uso racional tanto de corretivos como de fertilizantes, sejam eles de origem mineral ou orgânica, revela-se como tecnologia capaz de alavancar a produtividade dos sistemas pecuários, baseadas na produção de carne ou leite a pasto. Dentre os fertilizantes, o nitrogênio é o que promove as maiores respostas em qualidade e produção da forragem.

O nitrogênio é fundamental para manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras (WERNER 1994, CANTARUTTI et al., 1999), sendo o seu efeito principal o aumento da produção de matéria seca (CORSI; NUSSIO 1993, LUZ et al., 2001). Por outro lado a determinação das quantidades de nitrogênio a serem aplicadas está diretamente associada ao potencial de produção de matéria seca da espécie da gramínea e do nível de manejo (LUZ et al., 2001). Corsi e Nussio (1993) situam o potencial de resposta de gramíneas tropicais a níveis de nitrogênio na faixa de 400 a 800 kg N/ha, correspondendo a níveis de eficiência da aplicação variando de 40 a 70 kg MS por kg de N aplicado.

Apesar da comprovada eficiência agrônômica da fertilização com nitrogênio, no Nordeste, a correção da fertilidade dos solos com fertilizantes químicos é uma prática muito cara e pouco praticada pelos produtores, principalmente aqueles caracterizados como de base familiar. Sem reposição da fertilidade as pastagens se tornam degradadas, pouco produtivas e de baixa qualidade nutricional levando a atividade animal a desempenhos insatisfatórios.

Entre as tecnologias alternativas ao uso de fertilizantes químicos, o cultivo de leguminosas forrageiras perenes, de porte arbóreo ou arbustivo, em sistemas consorciados ou em bancos de proteína, tem sido apontada como forma eficiente de aumentar a rentabilidade e sustentabilidade desses sistemas em diversas áreas dos trópicos de forma eficiente a um custo muito baixo. Dentre as leguminosas com comprovada eficiência a gliricídia (*Gliricidia sepium*, Jacq.),

Kunth, Walp, tem sido alvo de grande interesse por técnicos e produtores, por possuir alta qualidade nutricional, ser grande produtora de biomassa, excelente fixadora de nitrogênio, eficiente na reciclagem de nutrientes das camadas inferiores do solo para camadas mais superficiais. e pela sua adaptabilidade a uma vasta gama de solos e climas (SEIJAS et al., 1994, COMBELLAS et al., 1996; BENNEKER; VARGAS, 1994).

Nativa das zonas baixas do México e da América Central, a gliricídia foi introduzida na maior parte das zonas tropicais e naturalizada desde o norte da América do Sul até o Brasil (CATIE 1991), vegetando em locais com precipitações de 500 a 1.500 mm anuais.

No tocante ao papel da gliricídia como adubo verde ou simplesmente como leguminosa para consorcio com culturas ou pastagens visando a transferência de nutrientes, as pesquisas conduzidas, embora em menor número do que aquelas sobre o seu papel como forrageira, revelam a grande capacidade dessa planta em fixar e transferir nitrogênio ao solo e de uma maneira indireta as culturas companheiras.

Material e Métodos

O trabalho está sendo conduzido no campo experimental da Embrapa Semiárido, localizado em Nossa Senhora da Glória-SE, a 10° 12' 59" S e 37° 25' 09" O, com altitude de 300 m. A média de precipitação anual é de 700 mm e a temperatura média anual é de 24°C. Planossolos Hápticos, Neossolos Litólicos e Planossolos Náuticos predominam na região. A principal atividade econômica da região é a bovinocultura leiteira.

O ensaio obedece a um delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições, em um esquema de parcelas sub-sub-divididas com o consorcio (presença e ausência da gramínea *Urochloa mosambicensis*) em parcela, as doses de N (0, 50 e 100 kg N/ha) em sub-parcela e os percentuais de deposição da biomassa (0, 25, 50, 75 e 100% de deposição) na sub-sub-parcela. Cada sub-sub-parcela é composta de 3 alamedas de gliricídia com 12 m de comprimento. Cada bloco tem uma área total de 4.536 m². O espaçamento utilizado é de 4,20 m x 1,5 m para a gliricídia e de 0,50 m para o milho. Quando da consorciação do milho com o capim, este último é

plantado por sementes no mesmo suco do milho, mas em maior profundidade, misturadas ao fertilizante fosfatado. Independente de consorciado ou não, toda a lavoura de milho recebe adubação fosfatada de acordo com a recomendação da análise de solo. É efetuada fertilização anual com potássio (K_2O) na razão de 1:0,8 (MARTINS et al., 2006) em relação as doses de N. Para a dose 0 de N é utilizada a mesma quantidade de K_2O empregada na dose de 50 kg/ha de N.

A gliricídia foi cortada a 30 cm de altura com deposição da biomassa no solo na área adjacente para plantio subsequente do milho, em percentuais da biomassa produzida de acordo com os tratamentos de deposição. A biomassa não depositada é retirada da parcela e usada para confecção de silagem ou feno que são destinados a outros ensaios. São realizados dois cortes na estação chuvosa e um corte na estação seca.

Os resultados aqui apresentados referem-se a produção de espiga/ha e produção de grãos/ha em função dos diferentes tratamentos.

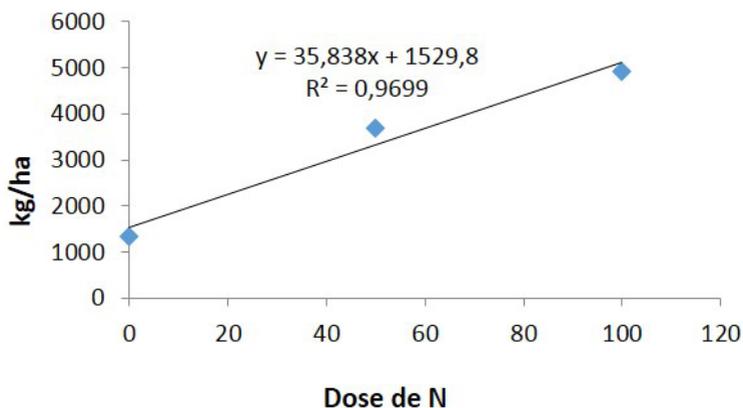
Para os dados de produção foram processadas análises de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), e da regressão em função dos diferentes níveis de deposição de biomassa, dentro de cada nível de N. Os dados foram submetidos à análise de variância, usando-se o programa computacional Sisvar 5.3 Build 7 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A análise da variância dos dados de peso de grãos em função dos tratamentos é apresentada na Tabela 1. Observaram-se efeitos significativos para todos os tratamentos, exceto para a presença ou ausência de gramínea introduzida. Tal fato pode ser explicado pela presença de espécies herbáceas nativas nas áreas não plantadas com a urocloa. O efeito linha (posição da fileira de milho em relação às alamedas de gliricídia) apesar de não previsto na metodologia foi incorporado à análise para identificar possíveis efeitos de transferência de nitrogênio das plantas de gliricídia para a cultura do milho, independente do tratamento de deposição. A produção de grãos cresceu linearmente com o aumento da dose de nitrogênio (Figura 1).

Tabela 1. Análise da variância para peso de grãos.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr > FC
Bloco	2	8,803875	4,401937	27,389	0,0000
Gramínea	1	0,072095	0,072095	0,449	0,5032
Nitrogênio	2	215,915519	107,957760	671,714	0,0000
Deposição	4	11,010683	2,752671	17,127	0,0000
Linha	11	10,105988	0,918726	5,716	0,0000
Nitr x Depos	8	6,857939	0,857242	5,334	0,0000
Erro	1051	168,916485	0,160720		
Total corrigido	1079	421,682584	0,160720		
CV	40,03				
Média geral	1,001	Nº observações	1080		

**Figura 1.** Produção de grãos de milho em função do aumento dos níveis de nitrogênio aplicados ao solo.

Considerando-se que houve efeito significativo para a interação entre as doses de nitrogênio e os níveis de deposição de glicircídia no solo, a análise de variância do desdobramento dessa interação, mostrando o efeito dos níveis de deposição dentro de cada dose de nitrogênio é apresentado na Tabela 2. Efeitos significativos foram obtidos para os níveis de deposição dentro de todas as doses de N. Dentro das doses de 0 e 50 kg/ha de N o aumento dos níveis de deposição de glicircídia ao solo correspondeu a um aumento linear da produção de grãos de milho (Figura 2). Aumentos de produção de 100% e 21% foram observados com a deposição de 100% da glicircídia em relação a

ausência de deposição, respectivamente dentro das doses de 0 e 50 kg N/ha. Tal comportamento mostra a eficiência da deposição ao solo de biomassa de gliricídia em níveis moderados de fertilizações nitrogenadas na cultura do milho. Já dentro da dose de 100 kg N/ha o comportamento foi aleatório, embora com diferenças significativas.

Tabela 2. Análise da variância do desdobramento da deposição de gliricídia no solo, dentro de cada nível de nitrogênio.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
Deposição /1	4	5,755581	1,438895	8,953	0,0000
Deposição /2	4	7,163961	1,790990	11,144	0,0000
Deposição /3	4	4,949080	1,237270	7,698	0,0000
Erro	1051	168,916485	0,160720		

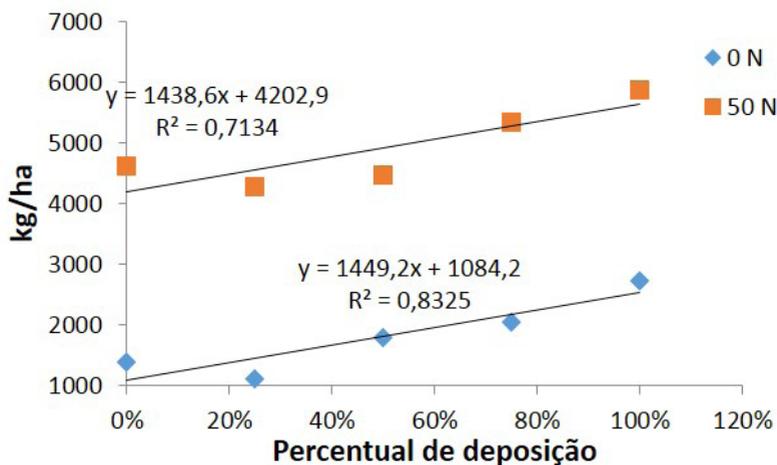


Figura 2. Produção de grãos de milho em função do aumento dos níveis de deposição de biomassa de gliricídia no solo, dentro das doses de 0 e 50 kg de N/ha.

Considerando-se que o efeito da posição da fileira de milho em relação as alamedas de gliricídia na produção de grãos de milho foi significativo (Tabela 1), plotamos tais produções em um gráfico de linhas aonde as fileiras 1, 6, 7 e 12 são as mais próximas das alamedas, as fileiras 2, 5, 8 e 11 as intermediárias e as fileiras 3, 4, 9 e 10 as mais distantes (Figura 3). A

observação desse gráfico demonstra claramente uma maior produção nas fileiras mais próximas das alamedas de gliricídia, diminuindo a medida que se afastam das mesmas. Embora ainda sem o respaldo de uma análise quantitativa e qualitativa da matéria orgânica do solo, podemos hipnotizar que tal tendência é uma resposta a uma incorporação de nitrogênio biologicamente fixado, ao solo proveniente da morte e incorporação natural das raízes finas da gliricídia.

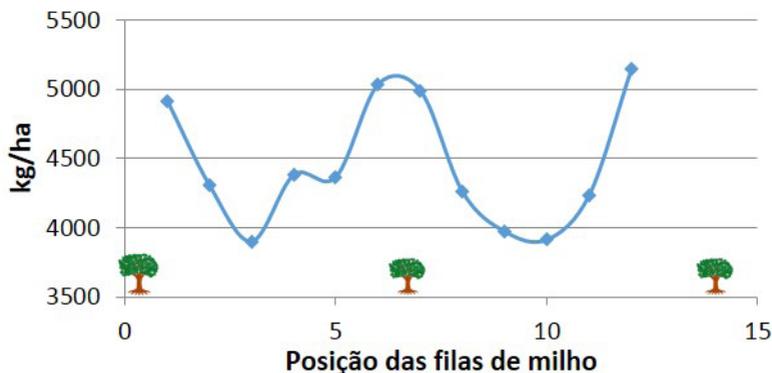


Figura 3. Produção de milho em função da posição da fileira de milho em relação as alamedas de gliricídia.

Conclusões

A deposição de biomassa de gliricídia ao solo pode aumentar substancialmente a produção do milho na ausência de adubação nitrogenada e até melhora-la quando em doses baixas desse nutriente.

Plantas de milho localizadas mais próximas as alamedas de gliricídia foram mais produtivas do que as mais afastadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa, à Embrapa Semiárido e à Embrapa Tabuleiros Costeiros pelo financiamento das atividades da

pesquisa e uso de suas instalações. Aos técnicos Geraldo Alves de Farias e José Railton Silva Santos pela assistência na condução dos ensaios.

Referências

- BENNEKER, C.; VARGAS, J. E. Estúdio del consumo voluntário de cinco procedências de matarraton (*Gliricidia sepium*) realizado com ovelhas africanas alimentadas com três dietas diferentes. **Livestock Research for Rural Development**, v. 6, n. 1, 1994.
- CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M. de; FONSECA, D. M. de; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. de. Pastagens. In: RIBIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G., ALVAREZ, V. V. H. **Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais: recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, 1999.** p 332-341. 5ª aproximação.
- COMBELLAS, J.; RIOS, L., COLOMBO, P.; ALVAREZ, R.; GABALDÓN, L. Influence of *Gliricidia sepium* restricted grazing on live weight gain of growing cattle in star grass pastures. **Livestock Research for Rural Development**, v. 8, n. 4, 1996. p. 1-15.
- CORSI, M.; NUSSIO, L. G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. (Ed). In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 87-116.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: Versão 5.3 (Build 77): DEX – Ufla.** Pacote estatístico, 2011.
- LUZ, P. H. de C.; HERLING, V. R.; PETERNELLI, M.; BRAGA, G. J. Calagem e adubação no manejo intensivo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001, p. 27-109.
- MARTINS, C. E.; FONTES, A. J.; PACIULLO, D. S. C.; HEINEMANN, A. B.; MOREIRA, P. Disponibilidade de forragem e composição química de quatro

gramíneas tropicais cultivadas sob duas doses de nitrogênio e potássio. In Congresso Nordestino de Produção Animal, 4., Petrolina, 2006. **Anais...** Petrolina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2006.

SEIJAS, J.; AREDONDO, B.; TORREALBA, H.; COMBELLAS, J. Influence of *Gliricidia sepium*, multinutritional blocks and fish meal on live-weight gains and rumen fermentation of growing cattle in grazing conditions. *Livestock for Rural Development*, v. 6, n. 1, 1994.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de (Ed.). In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 209-222.