



037 - *Crotalaria juncea* utilizada como adubo verde para fins de renovação de pastagens sob manejo agroecológico em duas regiões de cerrados

Crotalaria juncea as green manure under agroecological handling used in renewal pastures of two Savannah regions

DUQUE, Felipe de Aguiar. União Pioneira de Integração Social – UPIS/Emater-DF, felipeduque@zootecnista.com.br; QUEIROZ, Danilo Mendes Rodrigues. UPIS/Embrapa Cerrados, dmr_queiroz@hotmail.com; CARVALHO, Carlos Henrique Falcão. UPIS/Embrapa Cerrados, carloshenrique_falcao@hotmail.com; SOARES, João Paulo Guimarães. Embrapa Cerrados, jp.soares@cpac.embrapa.br; FERREIRA, Luiz Carlos Britto. Emater-DF, zebuleite@gmail.com; CARVALHO, Arminda Moreira. Embrapa Cerrados, arminda@cpac.embrapa.br.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar a produção de matéria seca e os teores de nitrogênio, macro e micronutrientes fornecidos pela *Crotalaria juncea* como adubo verde para fins de renovação de pastagens degradadas sob manejo agroecológico em duas regiões do Cerrado (Unai- MG e Planaltina-DF). O solo foi corrigido com 2 t ha⁻¹ de calcário e 1 t ha⁻¹ de gesso, a partir da análise do solo; a crotalária foi semeada na quantidade de 40 kg ha⁻¹ de sementes. Foram sorteados 12 pontos para a coleta de amostras utilizando-se o quadrado de ferro de 1m² lançado aleatoriamente. Efetuou-se a homogeneidade da variância e normalidade dos dados pelos testes de Levene, Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, respectivamente, com a comparação de médias realizada pelo Teste t a 5%. Para o município de Planaltina-DF, a produção de matéria seca (705 kg/MS/ha) foi superior (p<0,05) à encontrada para Unai-MG (631 kg/MS/ha). Já com relação à quantidade de nitrogênio na planta, foi observado diferença (p<0,05) para Planaltina-DF (24 g kg⁻¹) em relação ao de Unai-MG (18 g kg⁻¹). A fertilidade do solo e as condições climáticas influenciaram a produção da crotalária em ambas as regiões, no entanto a produção de biomassa e o aporte de nitrogênio apresentam-se satisfatórios para renovação de pastagens em ambas as regiões.

Palavra-chave: Cerrados, matéria seca, manejo agroecológico, adubação verde.

Abstract

The objective of this study was to compare the dry matter production -DM, nitrogen levels, macro and micronutrients of Crotalaria juncea as provided by green manure in the renewal of degraded pastures under agroecological handling in two different regions of the Savannah (Unai-MG and Planaltina-DF). The soil correction was fixed with 2 ton of limestone and 1 Ton gypsum by the soil analysis. The crotalaria was planted by broadcasting 40 kg/seed/ha. Were drawn 12 points for the samples collection using the iron square of 1m² released randomly. The variance homogeneity and normality of data was made by the Levene and Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests, respectively. The average comparison performed by the 5% t test. For the Planaltina-DF region the dry matter production (705 kg/DM/ha) was higher (p < 0.05) than to Unai-MG (631 kg/DM/ha). The crotalaria nitrogen quantity was different to Planaltina-DF (24 g/kg) in relation to Unai-MG (18 g/kg). The soil fertility and climate conditions influencing the crotalaria productions in both regions,



however the productions of biomass and nitrogen contribution are satisfactory for pasture renovation in both regions.

Keywords: Savannah, dry matter, agroecological management, green manuring.

Introdução

A adubação verde consiste em cultivar plantas que não são aproveitadas economicamente, as quais podem ser utilizadas em pré-cultivo e podem ser incorporadas ao solo antes do plantio da cultura de interesse econômico, servindo como cobertura e aportando matéria orgânica e fertilizando o solo. As plantas mais utilizadas são as leguminosas que produzem grande quantidade de matéria seca e são ricas em nitrogênio. As leguminosas apresentam também capacidade de fixar o nitrogênio mediante a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium/ Bradyrhizobium* nas suas raízes (ALCÂNTARA et al, 2000) e, ao serem roçadas ou dissecadas, disponibilizam nitrogênio ao solo e às plantas, podendo resultar em maior produtividade das culturas agrícolas, conservação e recuperação dos solos (parte física e química), melhoria da umidade do solo ao reduzir a perda por evapotranspiração, além de promoverem a manutenção do teor de nitrogênio do solo, contribuindo para a sustentabilidade da produção.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a produção de matéria seca e a disponibilidade de nitrogênio fornecida pela *Crotalaria juncea* utilizada como adubo verde em pré-cultivo em áreas de renovação de pastagens em Planaltina-DF e Unai-MG.

Metodologia

As atividades de pesquisa foram conduzidas no Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC) da Embrapa Cerrados, localizada na BR 020, km 18, Planaltina, DF e na E. E. Juvêncio Martins Ferreira - Escola Agrícola de Unai – MG, situada à BR 251- Fazenda Ribeirão do Gato, Macaúbas, Km 23, Unai–MG. Em cada área foi aplicado calcário dolomítico antes do plantio, devido à necessidade de correção da acidez dos solos do Cerrado. O plantio da crotalária foi feito em novembro de 2010 numa área de 3.936 m², aos 90 dias antes do início do experimento de manejo agroecológico de pastagens degradadas.

A caracterização da fertilidade dos solos nas diferentes regiões foi avaliada. Os solos da área do município de Planaltina foram caracterizados e apresentaram os seguintes resultados: solo Latossolo Vermelho com as seguintes características químicas: (0–20 cm): pH = 5,8; CTC = 6,8 cmol_c dm³; Al⁺³ = 0,04 cmol_c dm³; Ca⁺² = 0,95 cmol_c dm³; Mg⁺² = 0,59 cmol_c dm³; K = 47 mg dm³; P = 3,51 mg dm³ e V% = 24,1. Para o município de Unai os resultados foram os seguintes: Latossolo Vermelho com características químicas: (0–20 cm): pH = 5,2; CTC = 7,9 cmol_c dm³; Al⁺³ = 1,9 cmol_c dm³; Ca⁺² = 1,38 cmol_c dm³; Mg⁺² = 1,15 cmol_c dm³; K = 209,0 mg dm³, P = 0,95 mg dm³ e V% = 38,5. Para os dados de clima fez-se a média de umidade relativa do ar (Ur), temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin), e precipitação (pp) referente ao período desde o plantio até a incorporação da crotalária nas duas áreas. Os dados de Planaltina foram: Ur de 81,5 %, Tmax de 27,3 °C, Tmin de 17,4 °C e pp 7,2 mm. Já em Unai foram: Ur de 93,18 %, Tmax de 33 °C, Tmin de 19 °C e pp 0,0 mm.

As avaliações foram feitas após 90 dias de plantio, sendo coletadas 12 amostragens aleatórias em cada área utilizando o método do quadrado de ferro de 1m². Realizou-se a contagem e medidas



de altura das plantas. Em seguida foram efetuados os cortes das plantas. As amostras foram pesadas e levadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas. Em seguida foram pesadas, moídas e levadas ao laboratório bromatológico de química de plantas do CPAC para a determinação de matéria seca (MS), macro e micronutrientes, utilizando os métodos descritos por Fabrício et al. (2005).

Foi realizada uma análise de comparação de médias entre as áreas: Planaltina e Unaí. Efetuou-se, a priori, uma verificação dos pressupostos necessários ao prosseguimento da análise, como a homogeneidade da variância e normalidade dos dados. Para testar a homogeneidade da variância entre as áreas, utilizou-se o Teste de Levene e para se testar a pressuposição de normalidade, utilizou-se os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Para as variáveis em formato de porcentagens, foi realizada a transformação “arco seno raiz(x/100)” e para as variáveis em formato de contagens, foi feita a transformação “raiz(x)”. Estas transformações são necessárias para fins de normalidade dos dados. A comparação de médias foi realizada pelo Teste t para amostras independentes. Os testes estatísticos foram realizados ao nível de significância de 5%. O software estatístico para realizar a análise dos dados foi o SPSS, versão 19.0.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças no número de plantas m² e na altura de plantas em ambas as localidades avaliadas. Em Unaí houve menor incidência de chuva após o plantio da crotalaria influenciando a emergência e o crescimento uniforme das plantas, como pode ser observado na Tabela 1. Observou-se, ainda, que as plantas não atingiram a 1m de altura em Unaí, o que ocorreu em Planaltina.

Tabela 1. Número e altura de plantas, produção de massa seca (MS) da parte aérea e disponibilidade de nitrogênio fornecido ao solo pela *Crotalaria juncea*, nas unidades de Planaltina-DF e Unaí-MG, 2010.

Locais	Nº (unid)	Altura (m)	MS (kg ha ⁻¹)	MS (%)	N (g kg ⁻¹)
- Planaltina-DF	10 A	1,104 A	705 A	40 A	24 A
- Unaí-MG	39 B	0,733 A	631 A	25 B	18 B
CV (%)	19	9	29	5	12

Em Planaltina, a população de plantas por m² foi menor, porém, com desenvolvimento maior das plantas com relação a caules e folhas, resultando em plantas com peso superior e melhor composição química, possivelmente em função da melhor qualidade de solo daquela localidade (Tabela 1).

A produção de matéria seca da crotalaria apresentou diferenças significativas no seu percentual entre as duas localidades, sendo inferior (P<0,05), porém não foi significativo, em quantidades de kg ha⁻¹. Em Planaltina foi observada a produção de 705 kg ha⁻¹, enquanto que em Unaí, apenas 631 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Estes valores são inferiores aos encontrados por Gazzeta et al. (2005), que foi de 5.267 kg ha⁻¹, ao avaliarem a matéria seca da crotalaria após 60 dias de sua emergência, no entanto com uso de adubação, o que não foi feito neste trabalho, onde foi realizado apenas a correção dos solos com calcário. O maior acúmulo de matéria seca produzido em Planaltina (Tabela 1) pode ser atribuído, em parte, às condições climáticas, sobretudo da pluviosidade que



foi superior à de Unai, favorecendo o desenvolvimento da cultura.

Já os valores obtidos referentes à disponibilidade de nitrogênio para o solo pela parte aérea da crotalária, apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0,05$), sendo de 24 g kg^{-1} , para a Planaltina e de 18 g kg^{-1} , para Unai (Tabela 1). A crotalária apresenta grande potencial de fixação de nitrogênio (PERIN et al., 2004), entretanto estão bem abaixo dos encontrados por Torres et al. (2008), de $118,11 \text{ kg ha}^{-1}$. O desenvolvimento das plantas está diretamente ligado à fertilidade do solo e especialmente aos níveis de diferentes elementos que, combinados, podem favorecer o desenvolvimento da espécie vegetal.

Comparando-se as diferentes regiões, mesmo a de Unai com limitação de sua produção pela falta de chuva, no período de 90 dias após o plantio da crotalária, esta apresentou resultados bem próximos aos encontrados na unidade de Planaltina quanto à produção de matéria seca e disponibilização de N, mostrando que a crotalária é uma espécie rústica (Tabela 1).

Houve diferenças significativas ($P < 0,05$), para os teores de macro e micronutrientes entre as duas localidades exceto para o macro: (Mg) que foi semelhante (Tabela 2), entretanto percebe-se diferença nos valores entre as regiões. Pode-se auferir que o nível de P apresentou $1,48 \text{ g kg}^{-1}$ para Planaltina e de $0,93 \text{ g kg}^{-1}$ em Unai; para o S, de $1,38 \text{ g kg}^{-1}$ e $0,69 \text{ g kg}^{-1}$ em Planaltina e Unai, respectivamente. Para o K, foram observadas as quantidades de $15,46 \text{ g kg}^{-1}$ e $14,39 \text{ g kg}^{-1}$ (Planaltina e Unai). Já em relação ao Ca, foram constatados os valores de $8,13 \text{ g kg}^{-1}$ e $6,41 \text{ g kg}^{-1}$, em Planaltina e Unai, respectivamente. Considerando que o nível de fertilidade do solo de Planaltina é superior ao observado em Unai, ressalta-se que além da quantidade, o balanceamento e combinação de níveis ótimos de macro e micronutrientes são necessários para o adequado desenvolvimento e produção, inclusive de espécies vegetais utilizadas para adubação verde.

Tabela 2. Quantidade mensurada de macro e micronutrientes em plantas *Crotalaria juncea*, nas unidades de Planaltina-DF e Unai-MG, 2010.

Macronutrientes						
Locais	Ca (g kg^{-1})	K (g kg^{-1})	P (g kg^{-1})	Mg (g kg^{-1})	S (g kg^{-1})	
- DF	8,13 A	15,46 A	1,48 A	2,32 A	1,38 A	
- MG	6,41 B	14,39 B	0,93 B	2,29 A	0,69 B	
CV%	15	6	12	9	16	
Micronutrientes						
Locais	Bo (mg kg^{-1})	Mn (mg kg^{-1})	Al (mg kg^{-1})	Fe (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})
- DF	25,16 A	19,37 B	489,08 A	240,92 A	39,67 A	6,14 A
- MG	20,62 B	56,54 A	146,07 B	125,31 B	30,50 B	3,92 B
CV(%)	8	24	29	24	9	15

Conclusões

A fertilidade do solo pela disponibilidade de macro e micronutrientes e sua combinação, foi o fator que influenciou a produtividade de MS e os níveis de PB da *Crotalaria juncea* utilizada como adubo verde em Planaltina-DF e Unai-MG, no entanto a produção de biomassa e o aporte de



nitrogênio apresentam-se satisfatórios para renovação de pastagens em ambas as regiões.

Referências

ALCANTARA, F. A. de. et al. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 277-288, 2000.

CAZETTA, D. A. et al. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milho e crotalária. **Acta Scientiarum**, v. 27, n. 4, p. 575-580, 2005.

FABRICIO, A. C. et al. (Ed.). **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. 1. Coleta, acondicionamento e preparo de amostras. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. p. 19-25.

PERIN, A. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n.1, p.35-40, 2004.

TORRES, J. L. R. et al. Produção de fitomassa por planta de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 421-428, 2008.