

RESPOSTA DE MUDAS DE CARVOEIRO (*Sclerolobium paniculatum* Vog. Leguminosae) A NUTRIENTES EM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO

José Teodoro de Melo¹, Mundayatan Haridasan² (¹Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: teodoro@cpac.embrapa.br ²Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF)

Termos para indexação: nutrição florestal, adubação, cerrado, espécie nativa, madeira.

Introdução

O conhecimento dos recursos que limitam o crescimento das plantas, principalmente na fase de mudas, é de grande importância para entender os processos que contribuem para a manutenção da diversidade de espécies e do porte da vegetação. Dada escassez generalizada de nutrientes nos solos do cerrado e a carência de estudos com espécies nativas, é importante avaliar a resposta destas espécies a diferentes níveis de macronutrientes ao mesmo tempo.

Entre as espécies arbóreas do cerrado destaca-se o carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum* Vog. Leguminosae), que apresenta boa produção de biomassa (Carpanezzi *et al.*, 1983) que em Belterra – PA, apresentou rendimento comparável ao de *Pinus caribaea* Yared *et al.* (1988).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da adubação com N, P, K, Ca e Mg sobre o desenvolvimento de carvoeiro em Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Embrapa Cerrados em Planaltina – DF. O delineamento estatístico foi fatorial fracionado (1/3)3⁵ (Cochran & Cox, 1957) composto de três níveis de N, P, K, Ca e Mg, inteiramente casualizados com duas repetições de uma planta por vaso. Os tratamentos foram formados por combinações de três níveis dos nutrientes conforme descrito na Tabela 1, perfazendo 81 tratamentos. As fontes de nutrientes foram uréia, ácido ortofosfórico, cloreto de K, carbonato de cálcio e carbonato de magnésio.

Tabela 1. Níveis de nutrientes e quantidade de fertilizantes por vaso com 1,2 kg de solo.

| Nutriente | mg kg ⁻¹ solo | | | mg fertilizante/vaso | | |
|-----------|--------------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|
| | Nível 0 | Nível 1 | Nível 2 | Nível 0 | Nível 1 | Nível 2 |
| N | 0 | 60 | 120 | 0 | 160 | 320 |
| P | 0 | 100 | 200 | 0 | 536 | 1071 |
| K | 0 | 60 | 120 | 0 | 144 | 288 |
| Ca | 0 | 60 | 120 | 0 | 180 | 360 |

Mg 0 30 60 0 125 250

Os fertilizantes foram pesados separadamente e adicionados ao solo antes do plantio. Durante o período de avaliação do crescimento das mudas foram aplicados semanalmente cinco ml de solução de benlate (benomil) 0,5%. A umidade do substrato foi mantida através de irrigações com água destilada. Como recipientes foram usados vasos de polietileno com capacidade para 1230 cm³ (13,6 cm de diâmetro na boca, 10,3 cm de diâmetro no fundo 11,8 cm de altura). Foram semeadas cinco sementes por vaso e após a germinação as mudas em excesso retiradas deixando apenas uma. O solo utilizado foi Latossolo Vermelho Escuro argiloso (52% argila, 13% silte, 3% areia grossa e 25% areia fina) coletado de cerrado *sensu stricto*, em área protegida no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, na camada de 0 a 15 cm, peneirado e esterilizado em autoclave a 120°C por duas horas.

O diâmetro do colo, a altura das plantas e o número de folhas por planta foram avaliados a cada 15 dias. As plantas foram cuidadosamente retiradas dos recipientes e secas a 60 °C em estufa (FABBE, MODELO 171) durante 72 horas para avaliação da produção de matéria seca e dos teores de nutrientes.

Para as análises químicas o material foi moído em moinho Wiley e digerido por uma solução de ácido perclórico e peróxido de hidrogênio na proporção de 2:1 (Adler & Wilcox, 1985). O Ca e o Mg foram determinados através de espectrofotometria de absorção atômica, K no fotômetro de chama e o P e o S por espectrofotometria. O N foi determinado por colorimetria (método de Nessler).

Foi determinado o efeito de cada nutriente bem como as interações de segunda ordem para as variáveis altura, diâmetro do colo, número de folhas por planta, área foliar, peso específico foliar, produção de matéria seca da folha, do caule e da raiz, relação raiz/parte aérea, e teor de nutrientes na raiz e parte aérea, todos conforme o quadro de análise na Tabela 4. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A altura das mudas atingiu 14,2 cm aos 230 dias após a semeadura e o diâmetro do colo foi de 4,9 mm enquanto o número médio de folhas foi cerca de 9/planta. Dos nutrientes testados somente o P teve efeito significativo sobre este parâmetro.

A área foliar alcançou média geral de cerca de 314 cm²/planta. A análise de variância revelou que dos nutrientes testados somente o P teve efeito sobre este parâmetro. Nos tratamentos onde não houve adubação fosfatada a área foliar alcançou cerca de 160 cm²/planta. Este valor é significativamente menor quando comparado aos obtidos nos tratamentos que receberam o nutriente que foram de 401 e 381 cm²/planta para as dosagens de 100 e de 200 mg de P kg⁻¹ de solo e mostra que só houve resposta até 100 mg de P kg⁻¹ de solo.

De todos os nutrientes testados somente o P afetou a produção de biomassa foliar. As plantas que não receberam adubação fosfatada produziram em média 1,4 g de folhas por planta, enquanto aquelas que receberam 100 e 200 mg de P kg⁻¹ de solo atingiram 3,6 e 3,2 g de folhas por planta. A produção de biomassa do caule também aumentou com a adição de P no solo. As produções variaram de 0,34 g/planta sem adubação fosfatada, a 0,83 e 0,78 g/planta com 100 e 200 mg de P kg⁻¹ de solo.

A adição de K também aumentou a produção de biomassa do caule. A produção que foi 0,55 g/planta sem adubação potássica subiu para 0,62 e 0,78 g/planta nas dosagens 60 e 120 mg de K kg⁻¹ de solo. Estes aumentos correspondem a 13 e 42% comparado com as parcelas não adubadas com K.

Considerando cada nutriente isoladamente houve efeito significativo do N e do P sobre a produção de biomassa radicular com interação significativa entre estes elementos. A adição de N não apresentou efeito significativo sobre a produção de biomassa radicular até a dosagem de 100 mg de P kg⁻¹ de solo. Na dosagem de 200 mg de P kg⁻¹ de solo o uso de 120 mg de N kg⁻¹ de solo foi prejudicial à produção de biomassa radicular. Sem adubação nitrogenada só houve resposta ao P até a dosagem de 100 mg de P kg⁻¹ de solo. Com a dosagem de 60 mg de N kg⁻¹ de solo houve resposta ao P até 200 mg de P kg⁻¹ de solo.

Considerando os nutrientes isoladamente o N foi o único que afetou a relação raiz/parte aérea, entretanto ele interagiu significativamente com o P. Sem adição de P o N não afetou a relação raiz/parte aérea que se manteve em torno de 0,36. Este efeito também foi observado por Renó *et al.* (1997) para *algumas espécies florestais* em Latossolo Vermelho Amarelo mostrando que, de um modo geral, uma maior disponibilidade de N permite maior investimento pela planta na produção de parte aérea.

A adição de N no solo aumentou a concentração do nutriente em todas as partes da planta. Nas folhas ela subiu de 1,54% sem adubação nitrogenada para 2,20% com adição de 120 mg de N kg⁻¹ de solo, no caule os valores variaram de 0,76% sem adubação nitrogenada a 1,04% com adição de 120 mg de N kg⁻¹ de solo e nas raízes os valores variaram de 1,24% sem adubação nitrogenada a 1,36 e 1,71% nos dois níveis subseqüentes. Aumento na concentração de N foliar em função do aumento do nutriente no solo também foi obtido por Moraes (1994) para sete espécies arbóreas do cerrado.

A adição de P no solo aumentou a concentração do elemento em todas as partes da planta. Nas folhas os valores obtidos para as três doses de P (0, 100 e 200 mg de P kg⁻¹ de solo) foram 0,04, 0,13 e 0,17%. Nos tratamentos sem P a concentração de do elemento no caule foi de cerca de 0,04%, subindo para 0,24% com fertilização o que corresponde a um aumento de cerca de 500%. A concentração de P nas raízes aumentou com a adição do nutriente no solo passando de 0,04% sem adubação com P para 0,16 e 0,19% com 100 e 200 mg de P kg⁻¹ de solo. A concentração de P nos tecidos foliares variou entre as espécies. Esse valor é de 0,11%, próximo ao nível crítico obtido para a espécie por Dias *et al.* (1991a) que foi de 0,12%.

Houve aumento significativo na concentração de K tanto nas folhas como no caule e nas raízes devido à adição do nutriente no solo. Nas folhas a concentração subiu de 0,24% sem aplicação do nutriente no solo para 0,60% e 0,72% com aplicação de 60 e 120 mg de K kg⁻¹ de solo, respectivamente. No caule, sem adubação potássica a concentração foi de 0,18% passando para 0,46 e 0,60% nas dosagens de 60 e 120 mg de K kg⁻¹ de solo. Aumentos na concentração de K nos tecidos com aumento de K no solo, foi observado por Dias *et al.* (1991b).

A adição de Ca no solo aumentou significativamente a concentração do elemento em todas as partes da planta. Sem aplicação de a Ca, concentração foliar foi de 0,24% subindo para 0,54% e 0,79% nos níveis subseqüentes. No caule com a adição do nutriente no solo os valores obtidos foram 0,22, 0,49 e 0,63. De acordo com Dias *et al.* (1991a) algumas espécies do cerrado como *Sclerolobium paniculatum* podem apresentar baixíssimo requerimento.

A adição de Mg no solo aumentou a concentração dele próprio em todas as partes da planta. Sem aplicação de Mg a concentração do nutriente na folha foi de 0,058%. Este valor foi significativamente menor que os alcançados com 30 e 60 mg de Mg kg⁻¹ de solo que foram 0,11 e 0,14%. A concentração no caule aumentou de 0,05% sem fertilização para 0,10% e 0,12%, com 30

e 60 mg de Mg kg⁻¹ de solo. Os aumentos devidos à adição de Mg correspondem a 120 e 160%. A concentração de Mg nas raízes aumentou de 0,07 sem fertilização para 0,15 e 0,18% com fertilização. Considerando a concentração média nas folhas ou parte aérea como um todo esses resultados estão dentro da faixa observada por Silva (1990) que se situa entre 0,20 e 0,05%, dependendo da espécie.

Conclusões

Houve aumento da absorção dos macronutrientes N, P, K, Ca e Mg à medida que aumentou a disponibilidade destes no solo. Esta maior absorção se refletiu em maior concentração dos nutrientes aplicados em todas as partes da planta. O P foi o nutriente mais limitante em relação ao crescimento. Sua aplicação aumentou o número de folhas, área foliar e produção de matéria seca. O K foi limitante para produção de matéria seca do caule. Não houve resposta a Ca e Mg em relação ao crescimento. O N diminuiu a relação entre a produção de matéria seca da raiz/matéria seca da parte aérea.

Referências bibliográficas

- ADLER, P.R.; WILCOX, G.E. Rapid perchloric acid digest methods for analysis of major elements in plant tissue. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.16, p.1153-1163, 1985.
- CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T.; KANASHIRO, M. **Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra-firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel)**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1983. 10p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 8).
- COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2.ed. New York: J. Wiley, 1957. p.291.
- DIAS, L.E.; ALVAREZ, V. H.; JUCKSCH, I.; BARROS, N.F. de; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de taxi branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): 1. Resposta a calcário e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, p.69-76, 1991a.
- DIAS, L.E.; ALVAREZ, V.H.; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de *Acacia mangium* Wild: 2. Resposta a nitrogênio e potássio. **Revista Árvore**, v.15, p.11-22, 1991b.
- MORAES, C.D.A. de. **Resposta de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado à adubação e calagem**, Brasília: Departamento de Ecologia-UNB, 1994. 66p. Dissertação de Mestrado.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008
ParlaMundi, Brasília, DF



SILVA, F. C. da. **Compartilhamento de nutrientes em diferentes componentes da biomassa aérea em espécies arbóreas de um cerrado.** Brasília: Departamento de Ecologia-UNB, 1990. 80p. Dissertação de Mestrado.

YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M.; CONCEIÇÃO J.G.L. **Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará.** Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 29p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 49).