
NODULAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE MUDAS DE *ENTEROLOBIUM CONTORTISIQUEUM* (VELLOSO) MORONG

SILVA REGINA GOI
PhD, Prof. Adjunto, DCA - IF - UFRRJ
MARCO ANTONIO AMARO
Engenheiro Florestal
JORGE JACOB NETO
PhD, Prof. Adjunto, DF-IA-UFRRJ

RESUMO

Este trabalho relata a nodulação e estabelecimento no viveiro e no campo de mudas de *Enterolobium contortisiquum*. O efeito da adição de nitrato na produção da muda foi investigado. As plantas respondem à inoculação, demonstrando a necessidade de inoculação com estirpes previamente selecionadas para esta espécie. A Adição de nitrato, além de ter inibido a nodulação, não contribuiu com um aumento no peso da planta. Após um ano e dois meses, esta espécie apresentou crescimento considerável à nível de campo.

Palavras-chave: *Enterolobium Contortisiquum*, Nodulação.

ABSTRACT

We report the nodulation in the nurseury and in the field of *Enterolobium contortisiquum* seedlings. The effect of nitrate in the seedling grow was investigated as well. The plant respond to the inoculation, and this indicated the necessity of inoculation with selected strains of *Rhizobium* for this specie. The addition of nitrate inhibited the nodulation and made no contribution to na increase in the plant weight. After 1 year and 2 months, this specie showed a considerable increase in height at the field experiment.

Key words: *Enterolobium Contortisiquum*, Nodulation.

INTRODUÇÃO

As leguminosas arbóreas possuem atributos especiais, que fazem delas espécies particularmente promissoras para combater áreas tropicais devastadas. Muitas espécies são pioneiras e podem colonizar áreas degradadas.

Devido ao fato de fixarem nitrogênio, possuem maior facilidade de estabelecimento quando plantadas em solos deficientes deste

elemento, levando a uma economia de gastos com adubos nitrogenados. Além disso, leguminosa de crescimento rápido podem atender à necessidade diária de madeira e com isso contribuir para a manutenção dos remanescentes de florestas nativas (NAS, 1983).

A leguminosa arbórea *Enterolobium contortisiquum* é comum em áreas com

vegetação secundária, em clareiras, capoeirões e matas degradadas. Apresenta grande plasticidade ecológica, sendo encontrada em várias regiões fitoecológicas, inclusive na Floresta Atlântica (Carvalho, 1994) e portanto pode ser uma espécie indicada para ser utilizada em reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

Foi sugerido por Galvão (1984), que esta espécie pode ser utilizada na recuperação de solos marginais, pobres em nutrientes e áreas erodidas, que geralmente apresentam solos ácidos nas condições tropicais. Esta espécie possui madeira leve, durável, fácil de trabalhar, resistente à umidade, o que facilita o seu uso na construção de embarcações (Reis et al. 1979).

Em face da necessidade de informações à respeito do potencial de crescimento de espécies nativas que poderiam ser indicadas para reflorestamentos, bem como a avaliação das necessidades de inoculação das mudas com estirpes de *Rhizobium*, foram feitas avaliações do crescimento de espécie *Enterolobium contortisiliquum* no viveiro e no campo .

MATERIAL E MÉTODOS

Na fase de viveiro, as sementes foram previamente escarificadas com gilete e semeadas em saco plástico de um litro, contendo substrato uma mistura de solo argiloso e arenoso na proporção de 3:2 (Tabela 1), previamente fumigado com brometo de metila. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três tratamentos e 20 repetições. Os três tratamentos foram: 1- plantas inoculadas com um ml de suspensão de células de duas estirpes de *Rhizobium* sp, Br 4402 e Br 4404; 2- Testemunha, sem inoculação; 3- Testemunha nitrogenada (KNO₃ - 100 Kg/há de N, dividido em 10 parcelas semanais) e sem inoculação. As estirpes de *Rhizobium* sp utilizadas foram previamente selecionadas para esta espécie (Ribeiro Fr et al., 1986) e estavam entre as melhores estirpes em termos de acúmulo de matéria seca, número e peso de módulos.

Foi feita uma adubação básica em todos os tratamentos com adubo super triplo (70 Kg/há de P₂O₅) e (15 Kg/há). Cinco meses após o plantio das sementes, foram feitas avaliações de peso seco de nódulos e da parte aérea, número de nódulos e altura das plantas.

Na fase de campo, foram mantidos os três tratamentos que foram aplicados somente no viveiro, em um experimento com delineamento experimental de blocos ao acaso com 60 repetições. O experimento foi instalado em área de solo de textura arenosa (Planossolo), com espaçamento de 2 x 2m. A adubação foi realizada apenas com fósforo, utilizando como fonte de fósforo o adubo super-triplo (70 Kg/há de P₂O₅).

Foram feitas amostragens de altura e diâmetro do caule na altura do solo, aos 30, 60, 90 e 420 dias após o plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos resultados obtidos em viveiro, o peso da parte aérea seca no tratamento inoculado foi significativamente superior à testemunha, igualando-se ao incremento de matéria seca da testemunha nitrogenada (Tabela 2). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos com relação à altura da planta.

peso de nódulos (Tabela 3) foi maior no tratamento inoculado e na testemunha, indicando uma inibição do processo de nodulação pela aplicação do N-mineral. Embora o solo tenha sido fumigado, como houve nodulação das plantas da testemunha nitrogenada, deve ter ocorrido reinfectação do substrato de crescimento, talvez por proximidade das mudas durante a fase experimental no viveiro. Apesar do peso dos nódulos da testemunha não ter apresentado diferenças estatisticamente significativas em relação ao tratamento inoculado, estes nódulos talvez não tenha sido tão eficientes com relação ao processo de fixação de nitrogênio, pois não houve uma contribuição efetiva em termos de incremento no peso seco da parte aérea. Com relação ao n.º de nódulos, o maior

valor foi encontrado no tratamento inoculado. Os dados de peso e número de nódulos indicam a necessidade de inoculação para esta espécie com estirpes de *Rhizobium* previamente selecionados.

Considerando as avaliações feitas no experimento de campo, em relação à altura da planta, foram observadas diferenças estatísticas apenas aos 60 dias após o plantio (Tabela 4), onde as plantas do tratamento inoculado apresentaram maiores valores. Nesse caso, as plantas do tratamento inoculado que apresentaram maior número e peso de nódulos, provavelmente não tenham sofrido um estresse em relação à baixa disponibilidade de nitrogênio no solo. Com relação à altura das plantas aos 420 dias, foram encontrados valores aproximados aos de plantas de *Enterolobium* de um ano, crescidas em Campo Mourão, no Paraná (Carvalho, 1994).

Em relação ao diâmetro do caule (Tabela 5) apenas na amostragem feita aos 30 dias foram observadas diferenças estatisticamente significativas, sendo que o tratamento inoculado apresentou o maior diâmetro.

Apenas de terem ficado cinco meses no viveiro, as plantas não estavam muito grandes (Tabela 2), o que demonstra que esta espécie talvez não apresenta crescimento tão rápido como o de *Acacia auriculiformis* por exemplo, que em menos de quatro meses acumulou 4,5 g/planta de matéria seca (Goi et al. 1992). Contudo, Lorenzi (1992) cita que o crescimento dessa espécie no campo é extremamente rápido.

O que pode ter ocorrido também, seria a limitação do potencial de crescimento das plantas dependentes apenas da fixação biológica de nitrogênio. A capacidade de crescimento poderia ser aumentada pela aplicação inicial de pequenas doses de nitrogênios na fase de viveiro, como já foi observado para outras leguminosas arbóreas como *Acacia mangium* (Manubag et al 1995), *Acacia auriculiformis* (Goi et al, 1992) e *Mimosa caesalpiniaefolia* (Goi, 1993). Os resultados encontrados por esses autores

demonstram que estas espécies, embora noduladas, responderam à aplicação de nitrogênio, demonstrando que possuem um potencial maior de crescimento ou estavam limitadas a uma baixa fixação biológica de nitrogênio e portanto, estirpes mais eficientes de *Rhizobium* tenham que ser selecionadas.

Adicionalmente, no experimento conduzido em viveiro, foi utilizado o nitrato como fonte de nitrogênio e diversos autores já demonstraram que algumas leguminosas arbóreas não crescem bem com o nitrato (Hansen et al, 1987; Goi et al 1992; Goi et al 1996). Portanto a fonte de nitrogênio utilizada neste experimento pode ter limitado o crescimento do *Enterolobium*.

O número e peso de nódulos também não foi muito grande (Tabela 3), talvez por limitação de crescimento da própria raiz, oferecendo um número menor de sítios de infecção, ou pode ter ocorrido limitação do desenvolvimento destas estirpes em solo com pH baixo, como o que foi utilizado para a preparação das mudas (Tabela 1).

Após um e dois meses no campo, o crescimento das plantas foi grande em todos os tratamentos, onde as plantas atingiram mais de 2m de altura, crescimento este superior ao de outras espécies florestais, tais como mogno (1,36m em ano), sucupira (0,98m em 1 ano) e cupuaçu (1,75m em 1 ano) (de Souza et al, 1996).

BIBLIOGRAFIA

- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras. Recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira. EMBRAPA-CNPFF/SPI. 1994, 640p.
- SOUZA, A. G. C., SILVA, S. E. L., LIMA, R. M. B. & SOUZA, N. R. Comportamento de cinco espécies nativas sob plantio florestal. 4º Simpósio internacional sobre ecossistemas Florestais. Anais. 1996, 143-144p.

- GALVÃO, A. P. M. Árvores fixadoras de nitrogênio no Programa Nacional de Pesquisa Florestal. *Pesq. Agrop. Bras.*, 19:13-20, 1984.
- GOI, S. R., SPRENT, J. I., JAMES, E. K. & JACOB-NETO, J. Influence of nitrogen form and concentrations on the nitrogen fixation of *Acacia auriculiformis*. *Symbiosis*, 14:115-122, 1992.
- GOI, S. R. Nitrogen nutrition of nodulated legumes. *PhD thesis. University of Dundee. 1993,199p.*
- GOI, S. R., SPRENT, J. I. & JACOB-NETO, J. Effect of different sources of nitrogen on the structure of *Mimosa caesalpinhaefolia* root nodules. *Soil Biology and Biochemistry (no prelo). 1996.*
- HANSEN, A. P. & PATE, J. S. Evaluation of the ^{15}N natural abundance method and xylem sap analysis for assessing N_2 fixation of understorey legumes in jarrah (*Eucalyptus marginata* Donn ex Sm.) forest in S.W. Australia. *J. Exp. Bot.* 38(194):1446-1458. 1987.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Ed. Plantarum. 1992.
- MANUBAG, J., LAURETO, B., NICHOLLS, J. & CANNON, P. *Acacia mangium* response to nitrogen and phosphorus in the Philippines. In: Nitrogen fixing trees for acid soils (Ed. Evans, D.º & Szott, L. T.) NFTA. P.32-34. 1995.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Mangium and other fast growing acacias for the humid tropics.* U. S. National Academy Press, Washington, DC. 1983.
- REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, A. *Madeiras do Brasil.* P. 272-277. 1979.
- RIBEIRO JUNIOR, W. Q. FRANCO, A. A & LOPES, E. S. Eficiência e competitividade de estirpes de *Bradyrhizobium spp.*, para *Enterolobium contortisiliquum*, em latossolo ácido. *R. Bras. Ci. Solo.* 10:219-225, 1986.

Tabela 1: Análise química do solo utilizado para preencher os recipientes usados no plantio de *Enterolobium contortisiliquum* na fase de viveiro.

Solo	pH	K ppm	P ppm	Ca+Mg (meq/100cm ³)	Al (meq/100cm ³)
Textura arenosa	4,4	19,5	4,2	0,8	0,3
Textura argilosa	4,9	50,7	1,8	1,9	0,5

Tabela 2: Efeito da inoculação e aplicação de N-mineral no peso da matéria seca e altura de plantas de *Enterolobium contortisiliquum* na fase de viveiro.

Tratamento	Matéria seca da parte aérea (mg/planta)	Altura da planta (cm)
Inoculado	558,95a	18,4a
Testemunha sem nitrogênio	432,55b	17,93a
Testemunha nitrogenada	602,45a	19,30a

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Tukey à 5%.

Tabela 3: Efeito da inoculação e aplicação de N-mineral no peso da matéria seca e número de nódulos de plantas de *Enterolobium contortisiliquum* na fase de viveiro.

Tratamento	Peso de nódulos secos (mg/planta)	Número de nódulos/planta
Inoculado	16,80a	9,55a
Testemunha sem nitrogênio	14,85a	6,40b
Testemunha nitrogenada	5,65b	4,20b

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5%.

Tabela 4: Altura das árvores de *Enterolobium contortisiliquum*, medidas após plantio no campo.

Tratamento	Altura(m)			
	Dias após o plantio no campo			
	30	60	90	420
Inoculado	0,41a	0,74a	0,75a	2,18a
Testemunha sem nitrogênio	0,36a	0,69ab	0,85a	2,30a
Testemunha nitrogenada	0,33a	0,64b	0,81a	2,30a

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5%.

Tabela 5: Diâmetro das árvores de *Enterolobium contortisiliquum*, medidas após plantio no campo.

Tratamento	Altura(m)			
	Dias após o plantio no campo			
	30	60	90	420
Inoculado	4,27a	14,75a	15,65a	38,6a
Testemunha sem nitrogênio	3,99ab	14,16a	16,71a	42,4a
Testemunha nitrogenada	3,26b	13,24a	16,38a	40,3a

As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5%.