

EFEITO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTEIRAS DA SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia*) NO ESTABELECIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS NO CAMPO¹

JOHANNA DÖBEREINER²

Sumário

Ensaio de inoculação cruzada de *Rhizobium* isolado de nódulos de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) mostraram especificidade para esta planta.

Em experimento de campo verificaram-se diferenças altamente significativas entre as mudas provenientes de sementeira inoculada e as de sementeira não inoculada mas com estêrco. Enquanto a percentagem de covas com plantas vivas após 7 meses era de 94% nos primeiros, a dos segundos foi apenas de 52%. O desenvolvimento das mudas, uma vez estabelecidas ainda, se mostrou muito superior quando as mudas tinham sido inoculadas, sendo a sua altura média, após 7 meses, de 59 cm, contra 40 cm das não inoculadas.

Semeio direto, em covas de sementes inoculadas e revestidas de calcário mostrou estabelecimento satisfatório (78% de covas com plantas vivas após 7 meses) mas desenvolvimento mais lento.

Semeio direto, a lanço, de sementes inoculadas e revestidas de calcário apresentou germinação muito lenta e crescimento insatisfatório.

INTRODUÇÃO

No reflorestamento de solos tropicais erodidos, as leguminosas lenhosas têm papel imprescindível. Se a sua cultura ainda não é difundida, é por falta de espécies capazes de concorrerem economicamente com o eucalipto. A vantagem das leguminosas sobre este último no sentido conservacionista, explica-se não só pela sua capacidade de enriquecer o solo com nitrogênio proveniente da atmosfera e conseqüente síntese de substâncias húmicas mais duráveis, mas ainda pela mobilização de outros elementos de horizontes mais profundos que são extraídos com maior eficiência pelas leguminosas.

Cálculos apresentados por Coaldrake (1962) revelam aumentos na ordem de 2.6 kg de N/ha/ano em florestas de eucaliptos, enquanto o acréscimo de nitrogênio em florestas mistas tropicais era de 31 a 150 kg/ha/ano.

Pouca atenção tem sido prestada ao reflorestamento com leguminosas e ao estudo das espécies florestais apesar de aproximadamente 85% das espécies da família *Leguminosae* serem lenhosas (Tutin 1958). Do gênero *Mimosa*, espécies noduladas e outras não noduladas foram descritas não se fazendo, no entanto, citação da espécie *M. caesalpinifolia* (Allen & Allen 1961).

O estabelecimento de leguminosas em condições adversas tem maior probabilidade quando a nodulação eficiente das plantas novas já é garantida, pois assim concorrem com sucesso com a vegetação nativa, tendo como vantagem a sua autosuficiência na alimentação nitrogenada. A inoculação com estirpes de *Rhizobium* selecionadas não só garante a presença desta bactéria em abundância na hora da germinação da semente mas proporciona, ainda, uma simbiose mais eficiente do que a encontrada com a maioria das estirpes que ocorrem no solo.

A semeadura direta de sementes inoculadas e revestidas de calcário tem sido recomendada para leguminosas forrageiras (Murgia & Date 1965, Cass Smith & Goss 1962). O revestimento protege as bactérias inoculadas quando a semente é semeada a lanço e está exposta ao sol e ressecamento. Este tratamento ainda fornece cálcio ao vegetal e estabelece micro-

¹ Parte dos dados deste trabalho foi apresentada no I Congresso Panamericano de Conservação do Solo, São Paulo, 1966. Este trabalho constitui o Boletim Técnico n.º 38 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS).

² Eng.º Agrônomo do IPEACS, Km 47, Campo Grande, GB, ZC-26, e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

-condições mais favoráveis em redor da planta recém-germinada no momento em que ela mais necessita, isto é, na hora de seu estabelecimento e da formação dos nódulos.

O presente trabalho apresenta dados preliminares sobre efeitos pronunciados da inoculação de sementeiras de sabiá.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram isoladas oito estirpes de *Rhizobium* sp. de nódulos de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), pelo método clássico (Allen 1959). As culturas, após testadas quanto à pureza, foram inoculadas em vasos com solo arenoso, não esterilizado, adubado com PK (40 e 30 ppm respectivamente) e elementos menores para testes de inoculação cruzada.

O ensaio de sementeiras compreendeu os seguintes tratamentos:

a) solo arenoso com 2% de palhinha de arroz, adubação mineral de PK (40 e 30 ppm respectivamente) e elementos menores, sementes inoculadas;

b) solo arenoso com estêrco de curral, semente não inoculada;

c) solo arenoso com 2% de palhinha de arroz, adubação mineral de PK (como acima) e elementos menores, semente não inoculada.

A inoculação no "tratamento a" foi feita derramando-se sobre a sementeira 100 ml de uma cultura de cinco das estirpes isoladas de sabiá.

O experimento de campo foi instalado num morro com solo podzólico vermelho amarelo, com vegetação espontânea dominada por *Paspalum notatum*. O esquema experimental foi um quadrado latino 4 x 4 com os seguintes tratamentos:

a) mudas de sementeira inoculada (do ensaio citado acima);

b) mudas de sementeira com estêrco (do ensaio citado acima);

c) semeadura direta, em covas, de sementes inoculadas e revestidas de calcário;

d) semeadura direta, a lanço, de sementes inoculadas e revestidas de calcário.

O tamanho das parcelas foi de 8 x 8 m, plantando-se duas mudas/cova afastadas de 2 em 2m. No "tratamento c" plantaram-se dez sementes/cova afastadas de 2 em 2m. No "tratamento d" foram semeadas aproximadamente 1.000 sementes/parcela.

Colocaram-se 40 g de superfosfato em cada cova e 640 g a lanço sobre as parcelas do "tratamento d", adubação esta que corresponde a 100 kg/ha.

Em todos os tratamentos foram plantadas sementes descascadas. O revestimento calcáreo dos "tratamentos c e d" foi feito da seguinte maneira: as sementes foram umedecidas com uma solução de 50% de goma arábica misturada com inoculante de turfa e agitadas com CaCO_3 finamente moído, até ficarem uniformemente cobertas de calcáreo. Foram usadas as mesmas estirpes de *Rhizobium* das sementeiras.

Ao se instalar o experimento de campo, as mudas nas sementeiras tinham 93 dias de idade.

A altura das mudas foi medida pela fôlha mais alta de cada cova e a altura média de cada parcela foi calculada excluindo-se as covas sem mudas vivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As culturas de *Rhizobium* isoladas de inódulos da sabiá apresentavam aspecto diferente das do "grupo cowpea" que inclui grande parte das leguminosas tropicais. Caracterizam-se pelo crescimento rápido, formando colônias de até 1 cm de diâmetro em três dias. O crescimento destas culturas foi acompanhado de formação de álcali. Os resultados do ensaio de inoculação cruzada também indicam certa especificidade da simbiose sabiá-*Rhizobium*.

No Quadro 1 pode ser visto que a nodulação e o peso das plantas da sabiá só foram aumentados quando as sementes tinham sido inoculadas com *Rhizobium* isolado de sabiá. A estirpe CB-756 que

QUADRO 1. Inoculação cruzada de *Rhizobium* sp. (Médias de duas repetições)*

Planta inoculada	Procedência do <i>Rhizobium</i>	Número de nódulos	Peso de nódulos	Peso seco da planta
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	sem <i>Rhizobium</i>	31	54	2.0
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<i>M. caesalpinifolia</i> (X-2)	206	126	3.0
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<i>M. caesalpinifolia</i> (X-3)	135	149	4.3
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<i>M. caesalpinifolia</i> (X-4)	132	147	5.5
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<i>Centrosema pubescens</i>	27	31	1.5
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	CB-756 (Austrália)	9	22	2.0
<i>Terramnus uncinatus</i>	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> (X-1, 2, 3, 4)	86	45	2.1
<i>Terramnus uncinatus</i>	sem <i>Rhizobium</i>	165	73	2.5

* Vasos com solo arenoso não esterilizado adubado com PK e elementos menores.

está sendo recomendada na Austrália para a inoculação de vinte espécies de leguminosas tropicais, não teve efeito na sabiá o mesmo acontecendo com o *Rhizobium* isolado da *Centrosema*. Por outro lado, *Terramnus uncinatus*, leguminosa teste que entra em simbiose eficiente com quase tôdas as estirpes de *Rhizobium*, isoladas de leguminosas tropicais, até com as da *Centrosema* que são específicas para esta, não foi estimulado pela inoculação com *Rhizobium* da sabiá.

Estas observações indicam a importância de uma inoculação da sabiá, pois o *Rhizobium* normalmente

ralmente, não podem ser comparadas diretamente com as mudas transplantadas que tinham mais três meses de idade mas que permitem, mesmo assim algumas conclusões.

As plantas da sementeira inoculada permaneceram verdes após o transplante recomeçando, logo em seguida, seu crescimento.

As mudas da sementeira com estêrco nos primeiros três meses após o transplante tornaram-se cada vez mais amarelas e fracas, mas do quarto mês em diante a maioria destas plantas tornou-se verde e começou a crescer, indicando nodulação proveniente de infestação natural de *Rhizobium* do solo.



FIG. 1. Efeito da inoculação de sementeiras de *Mimosa caesalpinifolia* no desenvolvimento das mudas. Da esquerda para direita: Testemunha sem inoculação; sementeira inoculada; sementeira com estêrco, sem inoculação.

presente no solo não proporcionará uma nodulação eficiente. O efeito da inoculação das sementeiras pode ser observado na Fig. 1, pois comparando-se as mudas inoculadas com as da caixa testemunha, verifica-se que a simbiose naquelas foi capaz de suprir as necessidades da planta em nitrogênio. As mudas na caixa com estêrco de curral, sementeiras estas usadas habitualmente, quase atingiram o desenvolvimento das mudas inoculadas, permanecendo no entanto mais amareladas. O sistema radicular das plantas da caixa testemunha e os da caixa com estêrco não apresentavam nódulos, enquanto as mudas da caixa inoculada estavam intensamente noduladas.

Nas Figs. 2 a 4 são apresentados os resultados do experimento de campo onde tinham sido usadas duas sementeiras citadas acima, as dos "tratamentos a e b". Acrescentaram-se neste experimento mais dois tratamentos de semeio direto, cujas mudas, natu-

As mudas nas parcelas com semeio direto em covas, nasceram rapidamente e plantas vigorosas e verdes indicaram boa nodulação. As sementes nas parcelas com semeio direto, a lanço, germinaram muito lentamente aparecendo as primeiras plantas apenas três meses após o semeio. Estas plantas após terem gasto as reservas das sementes tornaram-se amareladas e não se desenvolveram mais. Isto indica que o inoculante não se manteve em condições satisfatórias durante o prazo prolongado da germinação.

Na Fig. 1 pode-se comparar o desenvolvimento das mudas dos diferentes tratamentos durante 7 meses após o transplante. A altura das mudas, 76 dias após o transplante, já era significativamente maior do que naquelas da sementeira com estêrco, aumentando a diferença com tempo. Aos 93 dias as mudas inoculadas já tinham aumentado de 13 cm, enquanto as da sementeira com estêrco ainda apresentavam a

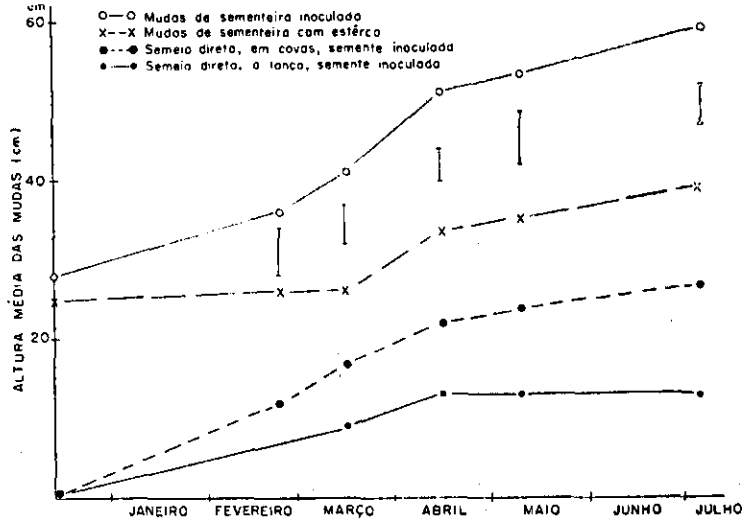


FIG. 2. Efeito da inoculação das sementeiras e do semente direto no desenvolvimento da sabid (*Mimosa caesalpinifolia*), no campo. Altura média de cada parcela calculada das medidas da folha mais alta de cada cova, excluindo-se as covas sem mudas vivas. As linhas verticais representam a diferença mínima significativa ($p=0,05$) para cada época.

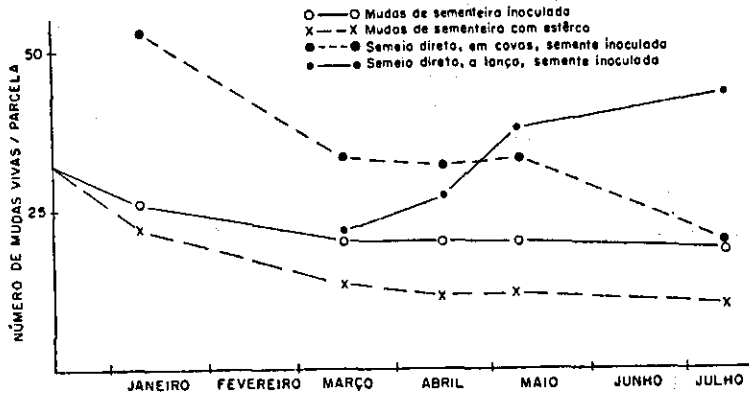


FIG. 3. Efeito da inoculação das sementeiras e do semente direto no estabelecimento das mudas no campo. A diferença entre os tratamentos, na última observação, foi significativa (transformação em $\text{arc sen } \sqrt{\text{percentagem}}$).

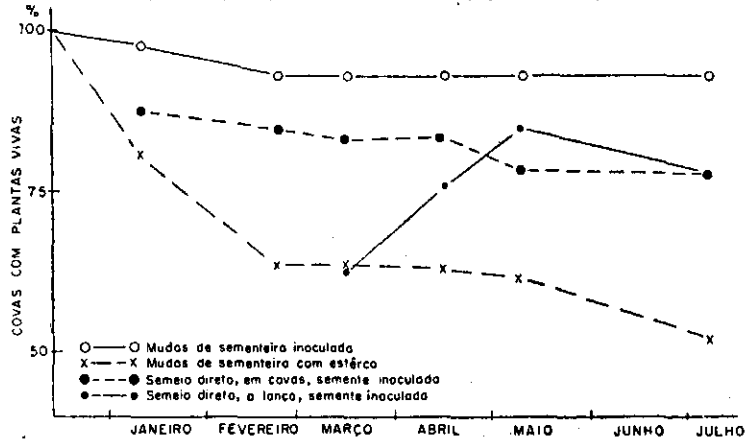


FIG. 4. Efeito da inoculação das sementeiras e do semente direto no número de mudas por parcela. A diferença entre os tratamentos na última determinação foi significativa.

mesma altura média observada no transplante. No fim de 7 meses a diferença entre estes dois tratamentos foi de 18 cm.

No tratamento com semeio direto em covas, naturalmente não se pode esperar a mesma altura pois estas plantas têm menos três meses de idade. Observou-se uma recuperação bastante rápida que não atingiu, no entanto, o desenvolvimento das mudas transplantadas, com idade correspondente.

Mais pronunciado ainda do que na altura, verifica-se o efeito dos tratamentos no estabelecimento das plantas (Figs. 2 e 3). Enquanto nas parcelas com mudas inoculadas quase não houve perda de mudas e, em média somente uma cova por parcela ficou sem muda viva, o "stand" das parcelas com mudas da sementeira com estêrco foi reduzido consideravelmente logo no início, continuando a morrer plantas até 7 meses depois. Enquanto as mudas das parcelas com semeio direto em covas mostraram posição intermediária neste sentido, notou-se aumento do número de mudas nas parcelas de semeio a lanço até o sétimo mês do experimento, devido a germinação excessivamente lenta.

O efeito da inoculação de sementeiras da sabiá, mesmo no seu desenvolvimento posterior no campo, explica-se pela vantagem que as mudas levam sobre a vegetação não leguminosa, quando são transplantadas com nodulação já estabelecida, sendo assim logo de início autosuficientes em sua nutrição nitrogenada. Mudas provenientes de sementeiras com solo rico em nitrogênio como as da sementeira com estêrco, e que não foram inoculadas, não possuem nódulos na hora do transplante e precisam formá-los numa

fase crítica de sua vida, isto é, na hora de seu estabelecimento no campo. A formação dos nódulos no campo, sem inoculação prévia, pode demorar meses ou nunca se dará, se o solo for desprovido de *Rhizobium* específico para a sabiá. A propriedade mais importante da leguminosa, isto é, sua capacidade de fixar nitrogênio atmosférico não se pode manifestar se a planta não possui nódulos.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Rural do Brasil que colocou à sua disposição as suas instalações de campo.

REFERÊNCIAS

- Allen, O. N. 1958. Experiments in soil bacteriology. Burgess Publ. Co., p. 52-57.
- Allen, E.K. & Allen, O.N. 1961. Nitrogen fixation, the scope of nodulation in the *Leguminosae*. Rec. Adv. Agron., Sect. 7, p. 587-588. (Separata)
- Cass Smith, W.P. & Goss, O.M. 1962. Inoculation and lime pelleting of leguminous seeds by the West Australian Department of Agriculture method. Bull. 2512, Dept. Agr. West Aust.
- Coaldrake, J.E. 1962. The nitrogen of natural plant communities. Bull. 46, Commw. Bur. Past. Field Crops, p. 35-42.
- Murguia, J.L. & Date, R.A. 1965. The use pellets in the oversowing of pasture legumes. IX Congr. Intern. Pastagens, São Paulo.
- Tutin, T.G. 1958. Classification of the legumes, p. 8-14. In Hallsworth, E.G. (ed.). Nutrition of the legumes. Academic Press, New York.

EFFECT OF SEEDLING INOCULATION OF *Mimosa caesalpinifolia* ON ITS ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT IN THE FIELD

Abstract

Cross inoculation tests with fast growing and alcali producing *Rhizobium* strains isolated from nodules of *Mimosa caesalpinifolia* showed specificity for this plant.

In a field experiment highly significant differences were observed between seedlings from an inoculated seed bed and those from a seed bed with manure and without inoculation. After 7 months the percentage of individual plant beds with living plants in the plots with inoculated seedling was 94% while that of the not inoculated seedlings was 52%. The inoculated seedlings also grew faster than the uninoculated ones.

After 7 months the average height of the inoculated seedlings was 59 cm as against 40 cm for the uninoculated ones.

Direct seeding, in plant holes, of inoculated and lime pelleted seeds resulted in intermediate establishment (78% plant holes with living plants after 7 months) but growth and development was slow.

Direct broadcast seeding of inoculated and lime pelleted seeds resulted in slow germination and unsatisfactory growth.