

UNIVERSIDADE DE RIO VERDE - UniRV
FACULDADE DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA E BACHARELADO

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO ANGICO (*Anadenanthera*
falcata) COM USO DE INOCULANTE**

KELLY CHRYSTYNNE NUNES
ORIENTADOR: PROF.Ms. CLÁUDIO COSTA BARBOSA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Biologia e
Química da Universidade Rio Verde -
UniRV, como parte das exigências para
obtenção do grau de bacharel em
Ciências Biológicas.

RIO VERDE – GO
2013

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO ANGICO *Anadenanthera falcata* COM USO DE INOCULANTE

Kelly Chrystynne Nunes¹

Cláudio Costa Barbosa²

RESUMO

O cerrado apresenta uma grande biodiversidade possuindo cerca de 7.000 espécies de plantas vasculares, entre as quais se identifica o angico *Anadenanthera falcata*. A *Anadenanthera falcata* é uma árvore hermafrodita de até 35m, planta melífera utilizada arborização de ruas e praças devido à folhagem e flores alvas e delicadas; a madeira é dura e compacta muito utilizada na construção civil, marcenaria e carpintaria. O presente trabalho consta do estudo do desenvolvimento do angico *Anadenanthera falcata* com uso de inoculante no viveiro nativas do cerrado do campus da UniRV- Universidade de Rio Verde no período de agosto a novembro de 2013. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com nove tratamentos e quatro repetições totalizando 36 parcelas. O inoculante utilizado Nitragin Cell Tech HC, bactéria do gênero *Bradyrhizobium* estirpe Semia 5079 e Semia 5080. Para o preparo do substrato o solo foi peneirado e misturado ao esterco bovino na proporção 2:1 e os tratamentos 1 e 3 preparados com solo e acondicionados em sacos de propileno (17X22). A irrigação ocorreu 2 vezes ao dia. Para as medições utilizou-se o escalímetro somando no total 7 medições. A germinação das sementes iniciou sete dias após o plantio. O tratamento 6 contendo 3ml de inoculante foi o primeiro a germinar sendo também o de melhor crescimento.

Palavras chaves: cerrado, nativas, *Bradyrhizobium*.

¹Acadêmica do curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado. Universidade de Rio Verde - UniRV.

²Professor Mestre adjunto da Universidade de Rio Verde – UniRV do Curso Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade do Cerrado é elevada, porém geralmente menosprezada. O número de plantas vasculares é superior ao encontrado na maioria das regiões do mundo: plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies (MENDONÇA et al. 1998); Entre as quais se encontra o angico-do-cerrado *Anadenanthera falcata*.

Cerca de metade dos 2 milhões de km² originais do Cerrado foram transformados em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso. (KLINK, MACHADO, 2005). As pastagens plantadas com gramíneas de origem africana cobrem atualmente uma área de 500.000km², ou seja, o equivalente à área da Espanha. Monoculturas são cultivadas em outros 100.000km², principalmente a soja. (KLINK, MACHADO, 2005).

A área total para conservação é de cerca de 33.000km², claramente insuficiente quando comparada com os principais usos da terra no Cerrado. (KLINK, MACHADO, 2005).

O desmatamento das florestas no Brasil vem trazendo consequências ecológicas e ambientais bastante visíveis, prejudicando as áreas de nascentes de rios, ao aumentar a exposição do solo, dificultando a regeneração e oferecendo oportunidades para estabelecimento de espécies invasoras. A retirada da vegetação de mata reflete no potencial de regeneração do solo, e determinadas espécies florestais possuem limitações de restabelecimento em solo degradado que podem ser atribuídas à aquisição dos nutrientes, os quais muitas vezes estão indisponíveis nesses solos. A recuperação dessas áreas degradadas é necessária aplicar estratégias que possam aproximar as características da floresta anteriormente existentes, de forma rápida e permanente. (SUGAI COLLIER, JÚNIOR, 2011)

Na recuperação dessas áreas degradadas é necessário aplicar estratégias que possam aproximar as características da floresta anteriormente existentes, de forma rápida e permanente. (SUGAI COLLIER, JÚNIOR, 2011)

Anadenanthera falcata é uma árvore hermafrodita de até 35m, obscuramente albo-pubérula, salvo a face ventral das folhas, androceu e fruto glabros; casca do tronco cinza, fissurada e gretada (ALMEIDA et al. 1998, p. 36). Planta melífera para a arborização de ruas e praças pela folhagem e pelas flores alvas e delicadas. A madeira é

dura e compacta, empregada na construção civil e para caibros, vigas na confecção de dormentes para marcenaria e carpintaria, postes e mourões. Cada quilograma de sementes contém cerca de 10 300 unidades, podendo ser armazenadas até quatro meses. A germinação ocorre cerca de cinco a oito dias após a semeadura com taxa de 80%. (LORENZI, 1992).

Ainda segundo LORENZI (1992) o crescimento das mudas é rápido alcançando altura para plantio em cerca de quatro meses e atingindo de 4 a 5 m em dois anos, e até 12 m em seis anos em solos mais férteis.

De acordo com Costa et al (2003), a época de maturação dos frutos e sementes de Angico ocorrem com o final da estação seca, de setembro a outubro, quando diversas espécies do Cerrado estão com poucas folhas. A espécie apresenta frutos secos, deiscentes, sem atrativos para os animais. São legumes achatados que se abrem apenas de um lado, expondo suas sementes que caem imediatamente após a deiscência dos frutos. As sementes são leves, achatadas, escuras, discóides, de formato orbicular. A sua morfologia permite que sejam dispersas por vento forte a curtas distâncias, com maior frequência estabelecendo-se na árvore-matriz, ficando caracterizada para essa espécie a síndrome barocórica.

A inoculação de rizóbios em espécies leguminosas já é bastante conhecida e levou o Brasil a um avanço na produção de soja. Para garantir a eficiência desses produtos inoculantes é necessário o desenvolvimento de metodologias específicas. A detecção das estirpes constantes na embalagem no produto comercial e em solo e planta inoculada é uma forma de fiscalizar a qualidade do produto. (CABRAL, 2012).

As bactérias diazotróficas, devido à sua habilidade em converter o nitrogênio atmosférico (N₂) em amônia (NH₃), que pode ser utilizada pela planta, são consideradas promotoras de crescimento vegetal. A Fixação biológica de nitrogênio, através da simbiose rizóbio- leguminosa é uma forma eficiente e barata de suprir as necessidades de nitrogênio para as culturas (CABRAL, 2012).

As bactérias que formam nódulos nas raízes da soja eram classificadas, até alguns anos atrás, na espécie *Rhizobium japonicum*. Com os avanços nos estudos de taxonomia das bactérias foram detectadas grandes diferenças, particularmente genéticas, entre as estirpes dessas bactérias (equivalente a cultivares de plantas ou raças de patógenos), resultando na reclassificação em duas novas espécies, *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii* (HUNGRIA, CAMPO, MENDES, 2001).

No caso da soja, bactérias que pertencem ao gênero *Bradyrhizobium* se associam simbioticamente às plantas, formando estruturas especializadas nas raízes das mesmas, chamadas nódulos, nos quais ocorre o processo de fixação biológica. Ainda nos nódulos, a amônia sintetizada são, então, rapidamente incorporados íons hidrogênio (H⁺), abundantes nas células das bactérias, ocorrendo à transformação em íons amônio (NH₄⁺) que serão, então, distribuídos para a planta hospedeira e incorporados em diversas formas de N orgânico, como os ureídeos, aminoácidos e amidas (HUNGRIA, CAMPO, MENDES, 2001).

Os passos fundamentais para o estabelecimento da simbiose planta–bactéria são: Pré – infecção reconhecimento dos simbioss e interações entre superfícies da bactéria e da planta; Infecção da planta pela bactéria e formação do nódulo; e Funcionamento dos nódulos com a fixação do nitrogênio. Todos esses passos dependem e podem variar em função dos genótipos da planta e da estirpe envolvidos, assim como de fatores ambientais como temperatura, umidade e ph podem influenciar na simbiose entre a bactéria e o hospedeiro (MOREIRA, SIQUEIRA, 2002).

Tanto os fatores bióticos como os abióticos podem atuar sobre a bactéria e/ou sobre o hospedeiro afetando a simbiose e seus efeitos também podem variar dependendo das espécies simbioss envolvidas. (MOREIRA, SIQUEIRA, 2002).

Com a expansão da agropecuária no cerrado goiano nos anos 70, desmatamentos ocorreram em áreas proibidas por lei, como as reservas legais e as áreas de preservação permanente. Atualmente, o novo código florestal estabeleceu regras claras para a reposição florestal pelos produtores rurais dessas áreas. Este reflorestamento, obrigatoriamente deve ser feito com espécies nativas do cerrado. Neste sentido, técnicas de produção de mudas do cerrado podem aumentar a eficiência do reflorestamento. O angico *Anadenanthera falcata* é espécie do cerrado importante para recuperação de áreas de mata ciliar e cerrado degradadas. O inoculante Nitragin Cell Tech HC, bactéria do gênero *Bradyrhizobium* estirpe Semia 5079 e Semia 5080 estão sendo utilizado na produção da soja, com bons resultados no crescimento desta espécie. O presente trabalho tem como objetivo analisar o tempo de germinação da semente e o crescimento de mudas de angico tratadas com inoculante, bem como seu custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no viveiro de plantas nativas do cerrado, localizado na UniRV – Universidade de Rio Verde localizado nas coordenadas (S 17°47.210') e (W 050°57.880') em Rio Verde – GO. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com 9 tratamentos e 4 repetições totalizando 36 parcelas.

Tabela 1: Tratamentos propostos no trabalho.

Tratamentos	Descrição
I	Solo + semente não inoculada
II	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente não inoculada
III	Solo + semente tratada com 1 ml de inoculante
IV	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 1 ml de inoculante
V	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 2 ml de inoculante
VI	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 3 ml de inoculante
VII	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 4 ml de inoculante
VIII	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 5 ml de inoculante
IX	Esterco bovino curtido proporção 2:1* + semente tratada com 6 ml de inoculante

*Proporção 2:1 = duas porções de solo e uma de esterco, para todos os tratamentos.

Para o preparo do substrato o solo foi peneirado e misturado ao esterco bovino e acondicionados em sacos de propileno (17x22). Efetuou-se a inoculação das sementes no dia do plantio, ficando em contato com o produto durante 5 minutos. O inoculante utilizado foi Nitragin Cell Tech HC, bactéria do gênero *Bradyrhizobium* estirpe Semia 5079 e Semia 5080 (FIGURA 1). A escolha dos volumes utilizados de inoculante no tratamento das sementes foram os parâmetros os utilizados na produção de soja. A irrigação ocorreu 2 vezes ao dia, pela manhã e a tarde. A semeadura foi realizada no final do mês de agosto no período matutino. A partir do 15º dia após a germinação começaram as medições das mesmas com o uso do escalímetro verificando a altura. As medições realizadas de 10 em 10 dias. Os resultados obtidos após 7 medições foram analisados pelo programa SISVAR e avaliado pelo teste de média

Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se o custo de produção das mudas utilizando-se inoculante e esterco.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A germinação da semente iniciou sete dias após o plantio das mesmas, demonstrando que a bactéria não contribuiu para na aceleração da germinação do angico que ocorre de 5 à 8 dias após a semeadura. Observou-se que o primeiro tratamento a germinar foi o tratamento 6, sendo este a semente tratada com 3 ml de inoculante.

Depois de serem feitas todas as medições, os dados foram analisados no programa SISVAR estabelecendo suas médias e, por conseguinte a média final dos tratamentos. Na terceira medição (anexo 1) observou-se uma maior diferenciação do crescimento entre os tratamentos. Pode-se supor que esta taxa de crescimento foi diferenciada nesta etapa devido a como explicam MOREIRA, SIQUEIRA (2002) ao fato de a simbiose entre a planta-bactéria deve acontecer em 3 passos fundamentais para seu estabelecimento questão: Pré – infecção reconhecimento dos simbiosites e interações entre superfícies da bactéria e da planta; Infecção da planta pela bactéria e formação do nódulo; e Funcionamento dos nódulos, i.e, a fixação do nitrogênio. Nesta etapa, portanto é que provavelmente começou a fixação biológica de nitrogênio, identificando-se neste período o maior crescimento do angico devido à maior absorção dos nutrientes necessários à planta. A média final dos tratamentos esta descrita no gráfico a seguir:

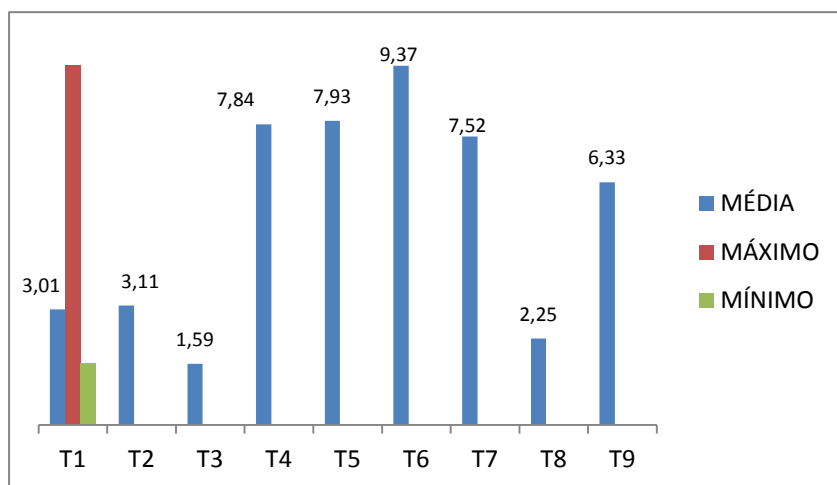


Gráfico1: Média final de crescimento dos tratamentos do angico com inoculante.

No gráfico acima é possível verificar em quais tratamentos obtive-se melhor eficácia do inoculante para o crescimento do angico; o tratamento 6 apresentou maior crescimento. Acredita-se que o volume utilizado neste tratamento (3 ml) influenciou nesta característica. Os tratamentos de menor crescimento foram: o tratamento 3 no qual adicionou-se 1 ml de inoculante sem adição de esterco; e o tratamento 8, contendo duas partes de terra para uma parte de esterco e inoculado com 5 ml, provavelmente nestes volumes a simbiose entre a bactéria-planta não ocorreu de forma equilibrada, não ajudando no desenvolvimento do angico.

Como um dos aspectos que podem ter influenciado no crescimento das mudas, foram as chuvas que iniciaram a partir da segunda medição, acredita-se que a ação das chuvas acelerou o metabolismo das bactérias, o que pode ter provocado maior absorção do nitrogênio atmosférico, o que desencadeia a transformação do mesmo em nutrientes necessários para sobrevivência e nutrição das mudas.

A seguir segue a tabela 2 identifica o custo da produção entre o uso do inoculante e o esterco de gado.

Tabela 2: Identificação entre custo do inoculante e esterco.

	Valor total	Gasto	Custo em todo experimento
Inoculante	R\$ 15,00__1,5L	21 ml	R\$ 0,21
Esterco	R\$100,00__caminhão	1000 ml	R\$ 4,00

Verifica-se que o inoculante é um produto viável economicamente para a produção de mudas nativas do cerrado, já que seu preço (0,21 centavos) tornou o custo baixo e que o tratamento composto pelos dois produtos (esterco e inoculante) obteve-se o melhor resultado, ou seja, a produção com os dois produtos tornaram a produção viável biologicamente e economicamente.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o inoculante Nitragin Cell Tech HC, bactéria do gênero *Bradyrhizobium* estirpe Semia 5079 e Semia 5080, se mostrou eficiente para melhorar o desenvolvimento do angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), sendo identificado como estatisticamente significativa a dose de 3 ml de inoculante, na terceira medição. Demonstrou-se ser um produto viável economicamente e biologicamente para a produção de mudas de angico.

Observou-se que o inoculante adicionado sozinho conforme visto no tratamento três(1ml) não diferenciou do tratamento dois(só esterco) e que a adição do inoculante em maior quantidade (T 8 e 9), não se mostrou eficiente, e por consequência há um aumento no custo de produção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa, 1998. 464 p.

COSTA, R. B.; CONTINI, A. Z.; MELO, E. S. P. **Sistema reprodutivo de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg e *Vochysiahaenkiana* (Spreng.) Mart. Em fragmento de cerrado na Chapada dos Guimarães – MT**. *Ciência Rural*, v.33, n.2, p.305-310, 2003.

CABRAL, Thaís De Lima. **Detecção de estirpes recomendadas para inoculação da soja em nódulo, solo e inoculantes comerciais**. 2012. 54 f. Dissertação Apresentada Como Um Dos Requisitos À Obtenção do Grau de Mestre em Ciência do Solo (Mestrado) - Curso de Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

HUNGRIA, Mariangela; CAMPO, Rubens José; MENDES, Iêda Carvalho. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa, 2001. 48 p.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, RICARDO B. **A conservação do cerrado brasileiro**. Brasília. Megadiversidade, 2005, 147-155p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas de Brasil**. Nossa Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MENDONÇA, R., J. FELFILI, B. WALTER, J.C. SILVA Jr., A. REZENDE, T. FILGUEIRAS & P. NOGUEIRA. 1998. **Flora vascular do Cerrado**. In: S. Sano & S.

Almeida (eds.). Cerrado. Ambiente e flora.pp. 288-556. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa- Cerrados, Planaltina, Brasil.

MOREIRA, Fátima Maria de Souza; SIQUEIRA, José Oswaldo. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. LAVRAS: Editora UFLA, 2002. 437-446 p.

SUGAI, Maria Aparecida Alves; COLLIER, Leonardo Santos; SAGGIN-JÚNIOR, Orivaldo José. **Inoculação micorrízica no crescimento de mudas de angico em solo de cerrado**. Bragantia: solos e nutrição de plantas, Gurupi, v. 70, n. 2, p.416-423, 2011.

ANEXO 1

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	8	34.518889	4.314861	4.217	0.0024
erro	26	26.602825	1.023186		
Total corrigido	34	61.121714			
CV (%) =	60.31				
Média geral:	1.6771429	Número de observações:	35		

Teste Tukey para a FV Tratamentos

DMS: 2,41483410828126 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,505763183759354

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T8	0.500000	a1
T3	0.525000	a1
T2	0.600000	a1
T1	1.150000	a1 a2
T7	1.750000	a1 a2
T5	1.850000	a1 a2
T9	2.000000	a1 a2
T4	3.050000	a2
T6	3.250000	a2

Variável analisada: Medida 3

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

ANEXO 2



Figura 1. Inoculante utilizado no trabalho.



Figura 2. Peneiramento do solo .



Figura 3. Preparação do substrato.



Figura 4. Inoculação das sementes de angico.



Figura 5. Primeira medição das mudas.



Figura 6. Segunda medição.



Figura 7. Terceira medição.



Figura 8. Quarta medição.



Figura 9. Quinta medição.



Figura 10. Sexta medição.



Figura 11. Sétima medição.