

MICORRIZAS DA TRANSAMAZÔNICA (BR-230) E SUA INFLUÊNCIA NO CULTIVO DO PARICÁ

Marcos Diones Ferreira Santana¹; Jarlei Dominique Souza da Silva²; Arlison Bezerra Castro³; Ulisses Brigatto Albino⁴.

¹ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, santana.mdf@gmail.com

² Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, jarley.mts@hotmail.com

³ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, arlisonbio@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará, Brasil, ualbino@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de paricá da Amazônia inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), ambos oriundos da Transamazônica, como proposta de tecnologia na produção sustentável de mudas superiores para uso em plantio comercial ou revegetação na Transamazônica (BR 230), PA. Amostras de solo foram coletadas no período de outubro/2012 a janeiro/2013 na Rodovia Transamazônica e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Altamira, para extração dos esporos e formulação do substrato inoculante. Após a superação de dormência e desinfestação, as sementes de paricá foram semeadas em vaso contendo Latossolo Vermelho Distroférico misturado a areia de rio lavada (1:1 v/v) e homogeneizado com 50 mL do substrato inoculante. A resposta à micorrização foi avaliada por meio das variáveis: altura final das plantas, ganho de altura, massa fresca da parte aérea, massa fresca do sistema radicular, massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com dois tratamentos (com e sem micorriza), inteiramente ao acaso e com 20 repetições. Após 90 dias da semeadura, o efeito dos FMAs da transamazônica foi positivo para todas as variáveis testadas, sobretudo, no comprimento de raiz, comparativamente às mudas não colonizadas. Conclui-se que a simbiose entre o paricá e os FMAs, ambos adaptados à Transamazônica, constitui uma tecnologia vantajosa, pois as plantas tornam-se mais competitivas ecologicamente e aptas ao transplante para o campo.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento de plantas, Fungos micorrízicos arbusculares, Produção de mudas.

MYCORRHIZA FROM TRANSAMAZÔNICA (BR-230) AND ITS INFLUENCE IN THE CULTIVATION OF PARICÁ

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the development of seedlings of paricá from the Amazon inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), both

from the Transamazônica, as a technology proposal for the sustainable production of superior seedlings for use in commercial planting or revegetation in the Transamazônica (BR 230). Soil samples were collected from October/2012 to January/2013 on the Transamazônica highway and sent to the Laboratory of Environmental Microbiology of the Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira campus, for spore extraction and inoculant substrate formulation. After overcoming dormancy and disinfestation, paricá seeds were seeded in a vase containing Dystroferic Red Latosol mixed with washed river sand (1:1 v/v) and homogenized with 50 mL of the inoculant substrate. The response to mycorrhization was evaluated through the variables: final plant height, height gain, fresh aerial mass, fresh root mass, dry aerial mass and dry mass of the root system. The experiment was conducted in a greenhouse, with two treatments (with and without mycorrhizae), completely at random and with 20 replicates. After 90 days of sowing, the effect of the AMF from the Transamazônica was positive for all the variables tested, especially in the root length, compared to the non colonized seedlings. It is concluded that the symbiosis between the Paricá and the AMS, both adapted to the Transamazônica, constitutes an advantageous technology, because the plants become more ecologically competitive and apt to the transplanting to the field.

KEYWORDS: Arbuscular mycorrhizal fungi, Plant growth, Seedling production.

MICORRIZAS DE LA TRANSAMAZÔNICA (BR-230) Y SU INFLUENCIA EN EL CULTIVO DE PARICÁ

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo de mudas de paricá de la Amazonia inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares (HMA), ambos oriundos de la Transamazônica, como propuesta de tecnología en la producción sustentable de mudas superiores para uso en plantación comercial o revegetación en la Transamazônica (BR 230), PA. Muestras de suelo fueron recolectadas en el período de octubre / 2012 a enero / 2013 en la Ruta Transamazônica y encaminadas al Laboratorio de Microbiología Ambiental de la Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Altamira, para extracción de las esporas y formulación del sustrato inoculante. Después de la superación de adormecimiento y desinfestación, las semillas de paricá se sembraron en un vaso que contenía Latossolo Rojo Distroférrico mezclado con arena de río lavada (1:1 v/v) y homogeneizado con 50 mL del sustrato inoculante. La respuesta a la micorrización fue evaluada por medio de las variables: altura final de las plantas, ganancia de altura, masa fresca de la parte aérea, masa fresca del sistema radicular, masa seca de la parte aérea y masa seca del sistema radicular. El experimento fue conducido en casa de vegetación, con dos tratamientos (con y sin micorriza), enteramente al azar y con 20 repeticiones. Después de 90 días

de la siembra, el efecto de los HMA de la Transamazônica fue positivo para todas las variables probadas, sobre todo, en la longitud de raíz, en comparación con las mudas no colonizadas. Se concluye que la simbiosis entre el paricá y los HMA, ambos adaptados a la Transamazônica, constituye una tecnología ventajosa, pues las plantas se vuelven más competitivas ecológicamente y aptas al trasplante para el campo.

PALABRAS CLAVE: Crecimiento de plantas, Hongos micorrízicos arbusculares, Producción de mudas.

INTRODUÇÃO

Considerável atenção tem sido dedicada ao reflorestamento com espécies nativas (SAIDELLES et al., 2009), principalmente em virtude da demanda por pesquisas que buscam conhecer as estratégias sucessionais e habilidades competitivas das diferentes espécies florestais. No entanto, um dos problemas da recomposição de florestas é a produção de mudas de espécies nativas que possam suprir programas de reflorestamento e/ou atenda a necessidade de famílias que sobrevivem da produção sustentável (BORGES et al., 2009).

Uma boa alternativa é o emprego de mudas de espécies como o paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby], uma espécie nativa da

Amazônia, de grande interesse comercial e com grande utilidade em sistemas agroflorestais, em consórcio com pastagens, além de plantios específicos para a produção de madeira (LUCENA et al., 2013; BRITO et al., 2017). Contudo, é necessário manter o vigor das plantas para garantir o sucesso do desenvolvimento (SCHIAVO et al., 2009), o que pode ser alcançado com a inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) ainda na fase de mudas (CARNEIRO et al., 2011; NADEEM et al., 2014).

Os FMAs são uma solução biotecnologicamente possível e compatível com as vertentes da sustentabilidade (BORGES et al., 2009), pois o desafio da atualidade é buscar na natureza por microrganismos que vivem em associação com as plantas,

melhorando sua nutrição, protegendo-as de pragas e doenças (ALBINO et al., 2006) e tornando-as ecologicamente competitivas (CARNEIRO et al., 2011). Assim, os FMAs, por meio da relação mutualista formada entre a raiz da planta hospedeira e o micélio intraradicular (BRUNDRETT, 2009), proporcionam diferentes efeitos positivos às plantas.

Deve-se considerar que o estabelecimento de mudas de espécies tropicais (WALCK et al., 2008), assim como os FMAs, são afetados pelas condições ambientais, sendo indicado o uso de espécies já adaptadas às condições adversas. A região da Transamazônica, Pará, sofre com intensos estresses ambientais, além do aumento drástico das taxas de perda da Amazônia por desmatamento (CERETTA et al., 2008).

Tais fatores dificultam o cultivo do paricá, pois a espécie se comporta como pioneira nos estágios sucessionais, aumentando a demanda por nutrientes (JARDIM et al., 1997). Em cultivos comerciais, pode necessitar de

fertilizantes solúveis para bom desenvolvimento e isso pode impossibilitar o cultivo por agricultores de baixa renda. Este pode ser um fator determinante do sucesso dos FMAs nativos, em neutralizar os efeitos negativos das condições ambientais e melhorar o desempenho do cultivo do paricá na região da Transamazônica.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de paricá da Amazônia inoculadas com FMAs, ambos oriundo da Transamazônica, como proposta de tecnologia na produção sustentável de mudas superiores para uso em plantio comercial ou revegetação na Transamazônica, PA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante o período de outubro/2012 a janeiro/2013 na Universidade Federal do Pará, campus Altamira. As sementes para a produção das mudas de paricá foram cedidas pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará (IDEFLOR).

Estas foram submetidas à superação de dormência através do método térmico, em que as sementes são imersas em água previamente aquecida, a uma temperatura inicial de 100 °C até atingir temperatura constante (DAPONT et al., 2014).

Utilizou-se como substrato para produção das mudas de paricá, uma

mistura de solo - areia preparada a partir da homogeneização de Latossolo Vermelho distrófico e areia de rio lavada na proporção de 1:1 (v/v). O solo foi coletado em local de extração de argila em Altamira, PA, e suas características químicas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do substrato Latossolo Vermelho coletado em área de extração de argila em Altamira, PA.

MO*	P	Ca	Al	Fe	Zn	Cu	Mn	Na	pH (H ₂ O)
dag/Kg	mg/dm ³	cmolc/dm ³		mg/dm ³					-
1,1	3,0	0,5	0,4	69,0	0,8	1,8	1,0	7,0	5,2

*MO = matéria orgânica.

Para produção das mudas, o substrato foi peneirado e acondicionado em vasos de capacidade para 720 mL, onde procedeu-se o plantio de uma semente por vaso. Os esporos de FMAs foram isolados do solo rizosférico de três plantas adultas de paricá, de ocorrência natural na Transamazônica (3°11' 15.12" S, 52°11' 11.28" W; 3°10' 26.98" S, 52°14' 32.42" W e 3°16' 24.59" S, 52°16' 18.48" W), por meio da técnica

do peneiramento em via úmida (GERDEMANN; NICOLSON, 1963), seguido de centrifugação em sacarose (JENKINS, 1964) 50%. Um concentrado de esporos isolados de variadas espécies nativas de FMA foi multiplicado em vasos com 150 g contendo a mesma mistura (solo - areia) e semeado com dez sementes de milho (*Zea mays* L.) para produção do substrato inoculante.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (Com Micorriza - CM e Testemunha - TM) e 20 repetições. Para avaliar o efeito dos FMAs nativos, foram utilizados 50 mL do substrato inoculante, composto de uma mistura de solo, raízes colonizadas e esporos dos fungos. O tratamento testemunha recebeu apenas a mistura solo/areia na mesma proporção, mas sem os propágulos de FMAs.

A cada 30 dias de cultivo, foram avaliados o número de folhas (NF) e a altura das plântulas (AL). Aos 90 dias foram avaliados a altura final das plantas (AP), ganho de altura (GA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR). Estes dois últimos, determinados após a secagem do material em estufa a ± 65 °C com circulação de ar. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, utilizando-

se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 Beta (SILVA, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os FMAs nativos da Transamazônica mostraram-se eficientes em promover o crescimento das mudas de paricá. Observou-se que aos 30, 60 e 90 dias após a germinação, os resultados foram significativos considerando a altura das mudas inoculadas (Figura 1).

O emprego de FMAs na promoção do crescimento em plantas arbóreas é amplamente conhecido, como demonstrado para as leguminosas *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (maricá) e *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angicovermelho) (CAMARGO et al., 2016) e *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula (MELLO et al., 2012). Outras leguminosas como *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr. e *Piptadenia paniculata* Bentham, além da dependência da micorrização para um crescimento satisfatório, necessitam dos FMAs para

melhorar o processo de nodulação com rizóbios (JESUS et al., 2005).

Em mudas de paricá, a altura e o número de folhas são dois dos parâmetros mais relevantes observados no cultivo, principalmente do ponto de vista comercial, pois estão diretamente relacionados à produtividade (LUCENA et al., 2014). Considerando a importância dessas

características e os resultados desse estudo, é possível observar que os efeitos da inoculação dos FMAs da Transamazônica afetaram positivamente as plantas quanto à altura final e número de folhas, assim como também influenciaram no ganho de altura, comprimento de raízes e (Tabela 2).

Figura 1. Altura das mudas de paricá inoculadas com Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMAs) nativos da Transamazônica aos 30, 60 e 90 dias após a germinação.

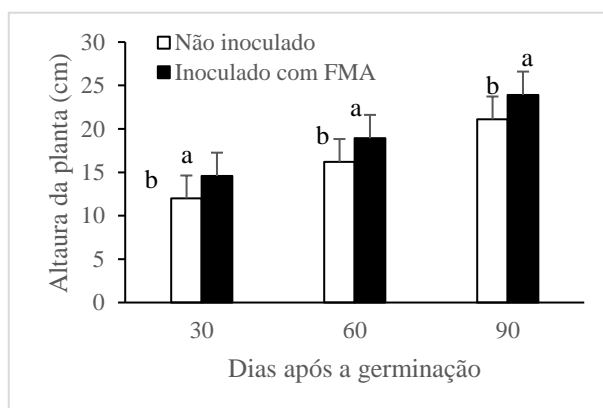


Tabela 2. Altura final (AF), ganho de altura (GA), comprimento de raízes (CR) e Número de folhas (NF) de mudas de paricá aos 90 dias após a germinação.

Tratamento	AF (cm)	GA (cm)	CR (cm)	NF
TM	21,25 ^b	8,00 ^b	1869,38 ^b	2,30 ^b
CM	23,90 ^a	9,34 ^a	2263,68 ^a	3,85 ^a
CV%	12,30	21,71	30,45	22,51

Tratamento (TM), com micorriza (CM) e coeficiente de variação (CV). Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Efeitos positivos atribuídos pela inoculação de FMA no crescimento vegetal de paricá também foram relatados por Boff et al. (2014). Nesse caso, o autor utilizou duas espécies tradicionalmente conhecidas, *Glomus clarum* e *Gigaspora margarita*, obtendo resultados semelhantes aos desse estudo. Brito et al. (2017) testaram o efeito da inoculação de FMAs com o intuito de melhorar a nutrição fosfatada de mudas de paricá e também observaram efeitos positivos, concluindo que os fungos aumentaram a taxa de nutrição e proporcionaram melhor desempenho às mudas.

O benefício da relação micorrízica não é relatado apenas para plantas de paricá na fase de muda. Lucena et al. (2013) avaliaram um plantio com idade de 1 ano e constataram correlações positivas entre as estruturas dos FMAs encontradas na rizosfera das plantas, a altura, circunferência do caule e o número de folhas das mesmas, concluindo que a inoculação também é benéfica durante o desenvolvimento em campo.

Mudas micorrizadas apresentam maior crescimento aéreo (PENG; GUO, 2013; BOFF et al., 2014) e conseqüentemente, ocasionando alterações na fisiologia na condutância das folhas, melhorando a eficiência fotossintética e transpiração. Outro aspecto importante atribuído pelos FMAs, também observados no presente estudo, diz respeito ao alongamento do sistema radicular das plantas. Essa característica é considerada de grande importância para mudas destinadas a reflorestamento em locais degradados ou de baixa fertilidade (SOARES et al., 2012) como é o caso da região da Transamazônica, pois melhora as condições de absorção de água e nutrientes e aumenta a sobrevivência das plântulas no transplante para o campo.

Em relação à biomassa das plantas 90 dias após o plantio, foi verificado que o tratamento com FMAs nativos obteve os melhores resultados, tanto para massa fresca quanto para massa seca da parte aérea e do sistema radicular, frente às plantas não micorrizadas (Tabela 3).

Tabela 3. Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca do sistema radicular (MSSR) das mudas de paricá inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares nativos da Transamazônica, 90 dias após a germinação.

Tratamento	MFPA	MSPA	MFSR	MSSR
	G			
TM	8,67b	2,12b	8,27b	1,05b
CM	9,14 ^a	3,75a	9,14a	1,51 ^a
CV%	24,91	26,93	24,91	30,13

Testemunha (TM), com micorriza (CM) e coeficiente de variação (CV). Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Franco et al. (2017), inocularam FMAs conhecidos em cultivo de mudas de paricá e obtiveram valores significativos quanto ao incremento em massa fresca e seca da parte aérea, assim como nesse estudo. Boff et al. (2014) e Santos (2014) inocularam *G. margarita* e obtiveram resultados semelhantes avaliando os mesmos parâmetros.

No presente estudo, mesmo que os FMAs não tenham sido identificados, é possível observar incremento em todos os parâmetros avaliados em relação as plantas não inoculadas. Esse fato deve-se a necessidade da relação micorrízica que o paricá apresenta, chegando ultrapassar 50% (FRANCO et al., 2017),

tornando a presença dos FMAs, o principal motivo da diferença significativa no desenvolvimento entre os tratamentos. Assim, se os FMAs da Transamazônica atribuem efeitos positivos comparáveis às espécies comercialmente conhecidas, podem constituir uma ferramenta promissora no cultivo e plantio do paricá nessa região.

CONCLUSÃO

A aplicação de FMAs isolados do solo risosférico em indivíduos de paricá adultos e já adaptadas às condições adversas da região da Transamazônica, comprovou ser uma importante estratégia em cultivos de plantas

nativas. Dessa forma, podendo ser uma vantajosa técnica a ser empregada em cultivos comerciais e de reflorestamento na própria região, uma vez que são capazes de influenciar positivamente tanto no crescimento e comprimento de raiz, quanto nos demais aspectos do desenvolvimento das mudas, tornando-as ecologicamente mais competitivas e aptas ao transplante para campo após 90 dias de plantio.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, U.; SARIDAKIS, D. P.; FERREIRA, M. C.; HUNGRIA, M.; VINUESA, P.; ANDRADE, G. High diversity of diazotrophic bacteria associated with the carnivorous plant *Drosera villosa* var. *villosa* growing in oligotrophic habitats in Brazil. **Plant and Soil, The Hague**, v.287, p.199 - 207, 2006.
- BOFF, V. L.; HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. Fungos micorrizicos arbusculares em mudas de paricá: colonização, dependência e relações com o desenvolvimento das plantas. **Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer**, v.10, p.1824 - 1831, 2014.
- BORGES, L.; A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, A. A. Evolução da legislação ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.2, p.447 - 466, 2009.
- BRITO, V. N.; TELLECHEA, F. R. F.; HEITOR, L. C.; FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada na produção de mudas de paricá. **Ciência Florestal**, v.27, p.485 - 497, 2017.
- BRUNDRETT, M. C. Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. **Plant and Soil**, v.320, p.37 - 77, 2009.
- CAMARGO, G. S. S.; DUTRA, de A. R.; GIACHINI, A. J.; ROSSI, M. J.; GONZALEZ, D.; MEYER, E.; NICOLEITE, C. H.; ROCHA-NICOLEITE, E.; FONSECA, S. S. C. R. Micorrizas arbusculares no crescimento de leguminosas arbóreas em substrato contendo rejeito de mineração de carvão. **Cerne**, v.22, p.181 - 188, 2016.
- CARNEIRO, R. F. V.; MARTINS, M. A.; ARAÚJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L. Inoculação micorrízica arbuscular e adubação fosfatada no cultivo de forrageiras consorciadas. **Archivos Zootecnia**, v.60, p.1191 - 1202, 2011.
- CERETTA, C. A.; ANJOS, L. H. C. DOS; SIQUEIRA, J. O. A pós-graduação em Ciência do Solo no Brasil: evolução e tendências. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v.5, p.7 - 35, 2008.

- DAPONT, E. C.; SILVA, J. B. da; OLIVEIRA, J. D. de; ALVES, C. Z.; DUTRA, A. S. Métodos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum*. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, p.598 - 605, 2014.
- FRANCO, A. D. E. J.; MELLO, A. H. de; OLIVEIRA, G. F. de. Avaliação do desenvolvimento do paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) inoculado com fungos micorrízicos arbusculares. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.14, p.210 - 220, 2017.
- GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet-sieving and decanting. **Transactions of British Mycological Society**, v.46, p.235 - 244, 1963.
- JARDIM, F. C. S.; ARAÚJO, M. M.; OLIVEIRA, F. A. Estrutura e sucessão em florestas secundárias no Município de Benevides-Pará. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, v.28, p.63 - 80, 1997.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, v.48, p.692, 1964.
- JESUS, E. C.; SCHIAVO, J. A.; FARIAS, S. M. Dependência de micorrizas para a nodulação de leguminosas arbóreas tropicais. **Revista Árvore**, v.29, p.545 - 552, 2005.
- LUCENA, V. B.; RAIMAM, M. P.; CARDOSO, N. A.; ALBINO, U. B. Influência de fungos micorrízicos-arbusculares em paricá (*Schizolobium amazonicum*) cultivado no estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.33, p.235 - 241, 2013.
- MELLO, A. H.; SILVA, E. M. R.; SAGGIN JÚNIOR, O. J. Dependência micorrízica da leguminosa *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula. **Agroecossistemas**, v.4, p.67 - 78, 2012.
- NADEEM, S. M.; AHMAD, M.; ZAHIRC, Z. A.; JAVAID, A.; ASHRAF, M. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. **Biotechnology advances**, v.32, p.429 - 448, 2014.
- PENG, S.; GUO, T.; LIU, G. The effects of arbuscular mycorrhizal hyphal networks on soil aggregations of purple soil in southwest China. **Soil Biology & Biochemistry**, v.57, p.411 - 417, 2013.
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, p.1173 - 1186, 2009.
- SCHIAVO, J. A. I.; MARTINS, M. A.; RODRIGUES, L. A. Avaliação nutricional de mudas de *Acacia mangium*, *Sesbania virgata* e *Eucalyptus camaldulensis* inoculadas com fungos micorrízicos, em casa de vegetação e em cava de extração de argila. **Acta**

Scientiarum Agronomy, v.31, p.701 - 707, 2009.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 10 de abril de 2016.

SOARES, A. C. F.; SOUSA, C. S.; GARRIDO, M. D. S.; LIMA, F. D. S. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição de mudas de jenipapeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, p.47 - 54, 2012.

WALCK, J. L.; BASKIN, C. C.; HIDAYATI, S. N.; BASKIN, J. M. Comparison of the seed germination of native and non-native winter annual Apiaceae in North America, with particular focus on *Cyclospermum leptophyllum* naturalized from South America. **Plant Species Biology**, v.23, p.33 - 42, 2008.