



INCORPORAÇÃO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR NO SUBSTRATO DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG

Glauce Taís de Oliveira Sousa¹; Gileno Brito de Azevedo²; José Raimundo Luduvico de Sousa²; Cândida Lahís Mews²; Anderson Marcos de Souza³

¹ Mestranda em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília-DF, (gtosousa@gmail.com);

² Mestrando (a) em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília-DF;

³ Professor do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília-UnB, Brasília-DF; Brasil.

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

Na recuperação de áreas degradadas, o plantio de mudas tem se mostrado eficiente, sendo portanto muito utilizado. No entanto, há carência de informações acerca de técnicas de manejo no viveiro que garantam a produção de mudas com boa qualidade, apresentando bom desempenho em campo. A utilização de polímeros hidrotentores incorporado ao substrato, tem demonstrado efeito benéfico no desenvolvimento e estabelecimento de mudas para algumas espécies. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a incorporação de diferentes dosagens do polímero hidrotentor (Forth Gel®) ao substrato de produção de mudas de *Anadenanthera peregrina*. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente ao acaso, com 5 tratamentos e 5 repetições, compostas por 21 mudas cada. Os tratamentos foram compostos por 5 dosagens do polímero (0, 2, 4, 6 e 8 g/litro de substrato). Aos 120 dias foi avaliada a sobrevivência, altura, diâmetro de coleto, relação H/Dc, número de folhas, massa seca aérea, da raiz e total e IQD. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan. A utilização do polímero hidrotentor, apesar de não afetar o desenvolvimento da parte aérea, influenciou negativamente na qualidade das mudas, à medida em que foram acrescidas as dosagem do polímero.

PALAVRAS-CHAVE: Hidrogel, angico vermelho, mudas nativas.

INCORPORATION OF HIDRORETENTIVE POLYMER IN THE SUBSTRATE FOR SEEDLINGS PRODUCTION OF *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG.

ABSTRACT

In recovery of degraded areas, the planting of seedlings have shown efficiency and is therefore widely used. However, there are few information about management techniques in the nursery that ensure seedling production with good quality, showing a good performance on the field. The use of hidrotentive polymers incorporated in

the substrate, has proved beneficial effect on the establishment and development of seedlings in some species. Thus, the present study aimed to evaluate the incorporation of different dosages of hidrotentive polymer (Forth Gel ®) in the substrate of seedlings production of *Anadenanthera peregrina*. The experiment was arranged in a completely randomized design with 5 treatments and 5 replications, consisting by 21 seedlings each. The treatments were composed of five doses of the polymer (0, 2, 4, 6 and 8 g/liter of substrate). At 120 days was evaluated survival, height, root-collar diameter, relationship H/Dc, number of leaves, dry mass of shoot, root and total and IQD. Data were subjected to analysis of variance and regression. Means were compared by Duncan test. The use of the polymer hidrotentive, while not affecting the development of aerial part, influenced negatively in the quality of seedlings, in the proportion that were added the polymer dosage.

KEYWORDS: Hydrogel, angico vermelho, native seedlings.

INTRODUÇÃO

O cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, ocupa cerca de 23% do território nacional, sendo reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas e riquíssima endemia (MYERS et al., 2000). Mesmo ocupando uma grande extensão territorial, pouco é conhecido sobre este tipo de vegetação, que progressivamente vem desaparecendo em função da expansão da fronteira agrícola.

Devido à grande perda de vegetação desse bioma, se faz necessário a recuperação de áreas degradadas com espécies nativas, que é fundamental para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, além de fornecer, através da cobertura vegetal, a proteção necessária para diminuir a perda de sedimentos por erosão (SILVA et al., 2011). Uma das espécies indicadas para recuperação de áreas degradadas é a *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg (ARAÚJO et al., 2006), conhecida popularmente como angico-vermelho. Essa espécie, pertencente à família Leguminosae-Mimosoideae (Mimosaceae), é pioneira e apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em florestas semidecíduas e na transição com o Cerrado, nos Estados do Tocantins, de Goiás, da Bahia, de Minas Gerais, do Rio de Janeiro, de São Paulo, de Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul (LORENZI, 1998).

A utilização de espécies nativas na reabilitação de áreas tem sido pouco empregada devido à ausência de conhecimento consolidado sobre a biologia, ecologia, técnicas de propagação e manejo dessas espécies (RANIERI et al., 2003). Geralmente a propagação de espécies nativas é realizada via sementes, através da formação de mudas em viveiro. Segundo RIBEIRO et al., (2012), o plantio de mudas é indicado como um método eficiente, sendo muito usado para a recuperação de ambientes parcialmente ou totalmente degradados, o que é o caso do bioma cerrado.

Embora existam várias técnicas avançadas para a produção de mudas das espécies florestais comerciais, ainda há carência desse tipo de informação para as espécies nativas, sendo necessário identificar quais técnicas são mais adequadas para cada espécie em particular. Portanto, é de fundamental importância definir protocolos e estratégias que favoreçam a produção de mudas com qualidade, reduzindo os custos de produção no viveiro, além de permitir seu bom desempenho em campo (BERNARDI et al., 2012), e conseqüentemente, reduzir a necessidade de replantio e a frequência dos tratamentos culturais.

Uma das técnicas que tem sido recentemente utilizada na produção de mudas florestais é a utilização de polímeros agrícolas hidroretentores. Conhecido também como hidrogel, esse polímero é um produto sintético a base de poliacrilamida, com grande capacidade de retenção e armazenamento de água (AZEVEDO, 2000; AZEVEDO et al., 2002), e quando incorporado ao solo aumenta a disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, atuando como condicionadores de solo (AZEVEDO, 2000; CORTÉS et al., 2007; CAMARA et al., 2011; BERNARDI et al., 2012). O emprego de polímeros hidroretentores surge como uma alternativa para minimizar problemas vinculados à deficiência hídrica pós-plantio (DRANSKI et al., 2013). Devido a esse fato, grande parte dos estudos com esse produto se refere à sua utilização no plantio das mudas em campo, tanto em reflorestamento, quanto em recuperação de áreas degradadas (BUZETTO et al., 2002; SARVAS et al., 2007; THOMAS, 2008; DRANSKI et al., 2013; VENTUROLI et al., 2013).

No entanto, na literatura estudos recentes têm mostrado efeito benéfico da utilização desse produto incorporado ao substrato para a produção de mudas de algumas espécies, como o café (*Coffea arabica* L.) (LIMA et al., 2003; MELLO et al., 2005; MARQUES et al., 2013), amoreira (*Morus sp*) (MOREIRA et al., 2010) e eucalipto (*Corymbia citriodora*) (BERNARDI et al., 2012). MOREIRA et al., (2010) constataram que a incorporação do polímero hidroretentor ao substrato favoreceu o desenvolvimento de mudas de amoreira. BERNARDI et al., (2012), verificaram o maior crescimento da parte aérea em mudas de eucalipto que foram produzidas utilizando esse polímero.

Diante do exposto, torna-se importante avaliar a influência do polímero hidroretentor sobre a qualidade de mudas de espécies florestais, principalmente as nativas, as quais estudos são escassos na literatura. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes dosagens do polímero hidroretentor, incorporado ao substrato, na produção de mudas de *Anadenanthera peregrina*.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no viveiro florestal da empresa Ecotech Ambiental, localizado ao Sul do Distrito Federal, na DF-140 (16°02'01.6"S e 047°48'27.5"W), com altitude média de 930m. O clima da região de acordo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com temperatura máxima de 28,5°C e mínima de 12° C. A precipitação média anual é de 1.600 mm, com uma pronunciada estação seca de junho a setembro (FIEDLER et al., 2004).

As mudas foram produzidas no período de Julho a Novembro de 2012, em tubetes com capacidade volumétrica de 290cm³, preenchidos com substrato a base de terra de subsolo + esterco bovino + vermiculita (3:1:1). Ao substrato foi adicionado calcário dolomítico, NPK 4:30:16 e micronutrientes (yoorin). As sementes de *A. peregrina* foram coletadas de árvores-matrizes localizadas no Distrito Federal, e postas para germinar em sementeiras, contendo areia lavada e cobertas por vermiculita em casa de vegetação. Após a germinação, as plântulas foram repicadas para os tubetes e levadas à condição de 50 % de sombreamento, onde permaneceram por um período de 80 dias, sendo então transferidas para condição de pleno sol até completar 120 dias de experimento. A cada 20 dias, foram realizadas adubações de cobertura com a utilização de uréia, dissolvida em água.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com

cinco tratamentos e cinco repetições, compostas por 21 mudas cada. Os tratamentos foram compostos por diferentes dosagens do polímero da marca comercial Forth Gel®, incorporado ao substrato antes do preenchimento dos tubetes. As dosagens utilizadas foram:

- T1 = sem polímero;
- T2 = 2g do polímero por litro de substrato;
- T3 = 4g do polímero por litro de substrato;
- T4 = 6g do polímero por litro de substrato; e
- T5 = 8g do polímero por litro de substrato.

Aos 120 dias após a implantação do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: percentual de sobrevivência das mudas, altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (Dc), relação altura/diâmetro do coleto (H/Dc), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST), índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível 5% de probabilidade. Quando constatada diferença significativa entre os tratamentos, foi aplicada uma análise de regressão a fim de verificar o comportamento das mudas em resposta às diferentes dosagens do polímero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para os parâmetros sobrevivência, altura da parte aérea, diâmetro do coleto, relação H/D e número de folhas, são apresentados na tabela 1. A sobrevivência das mudas apresentou resposta linear decrescente conforme o aumento das dosagens do polímero (Figura 1). A maior sobrevivência foi observada em mudas produzidas sem a utilização do polímero (82,86 %), que apresentaram médias estatisticamente superiores às demais, enquanto a menor média (35,24 %) foi observada em mudas produzidas com 8 g do polímero. BUZETTO et al., (2002), avaliando a eficiência do polímero na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus urophylla* em campo, verificaram que sua aplicação na forma pré-hidratada (800mL por cova) permitiu o aumento de 21,6% na sobrevivência das mudas em relação à testemunha, sem o polímero.

TABELA 1. Sobrevivência, altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (Dc), relação H/Dc e número de folhas (NF) para mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg com diferentes dosagens de polímero hidrotentor incorporado ao substrato.

Dosagem	Sobrevivência (%)	H (cm)	Dc (mm)	H/Dc	NF
0 g	82,86 a	9,72 ^{ns}	1,96 ^{ns}	5,070 ^{ns}	7,5 ^{ns}
2 g	55,24 b	9,83	1,98	5,069	6,9
4 g	57,14 b	10,70	2,09	5,105	7,0
6 g	42,86 bc	10,62	1,94	5,559	7,9
8 g	35,24 c	9,75	1,78	5,478	6,6
CV%	17,81	15,46	9,95	10,18	11,94

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para os parâmetros altura da parte aérea, diâmetro do coleto, relação H/D e número de folhas, não foi verificado efeito significativo das diferentes dosagens do polímero incorporado ao substrato, indicando que a sua utilização não afetou o desenvolvimento da parte aérea. Em relação à variável altura, os valores médios encontrados variaram de 9,72 cm a 10,70 cm, sendo estes semelhantes aos obtidos por NÓBREGA et al., (2008) em mudas da mesma espécie, produzida em dois tipos de solo com diferentes concentrações de composto orgânico aos 120 dias. Por outro lado, BERNARDI et al., (2012) verificaram maior incremento em altura (22,99%) e diâmetro (23,12%) para mudas de *Corymbia citriodora* produzidas com 6g do polímero por litro de substrato, quando comparadas com mudas produzidas sem a adição do produto, na mesma adubação. Esses autores ainda verificaram que, a utilização do polímero permite a redução em, pelo menos, 20% da adubação rotineira, utilizada pelo viveiro comercial.

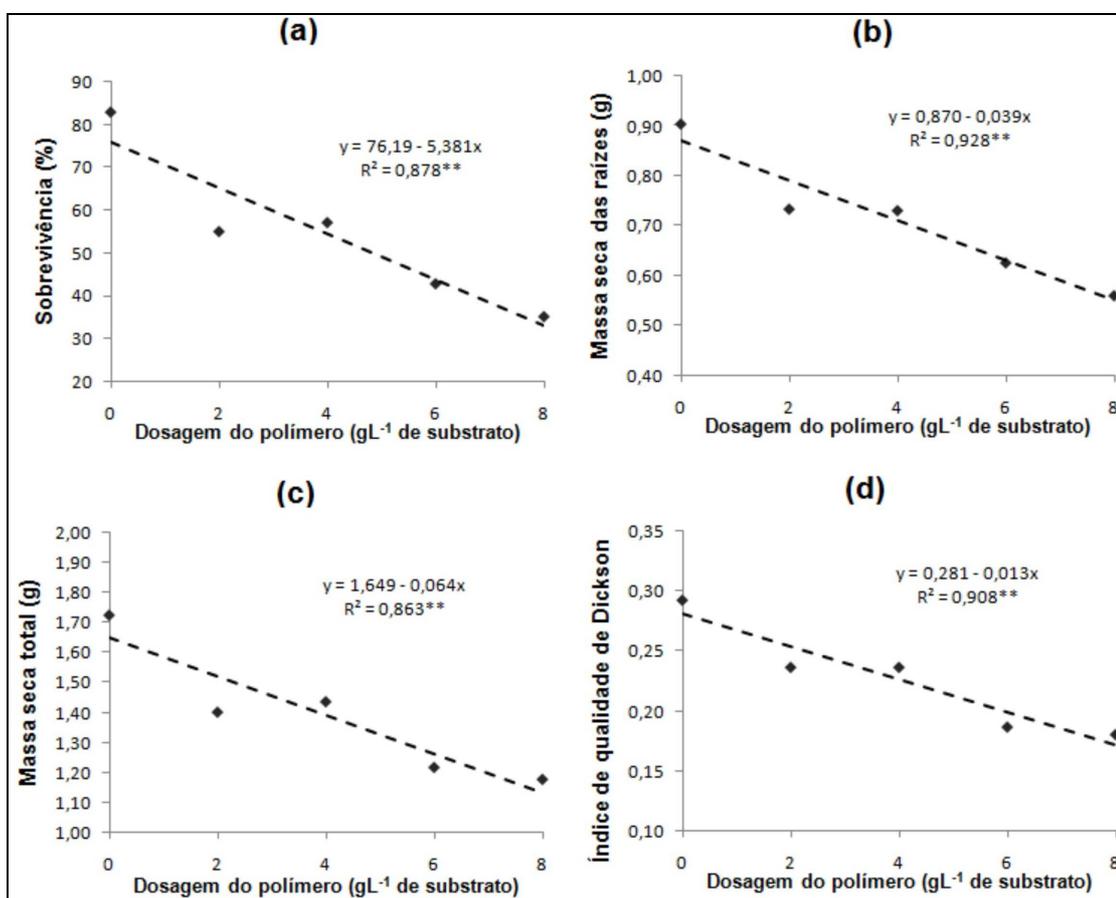


FIGURA 1. Sobrevivência (a), massa seca das raízes (b), massa seca total (c) e índice de qualidade de Dickson (d) de mudas de *Anadenanthera peregrina* produzidas com diferentes dosagens de polímero hidrotentor.

Quanto às massas secas obtidas, apenas a massa seca da parte aérea não sofreu influência em relação às diferentes dosagens do polímero (Tabela 2), porém, mesmo não havendo diferenças significativas, o maior valor (0,823g) foi obtido no tratamento sem a adição do polímero. A massa seca das raízes foi influenciada negativamente pela presença do polímero incorporado ao substrato, onde o efeito do mesmo apresentou uma tendência linear decrescente conforme o aumento de sua

dosagem (Figura 1), sendo a maior média obtida sem a utilização do polímero, que apresentou valores 38,12% maiores do que quando utilizada a dosagem de 8g.

Estes resultados podem explicar a baixa sobrevivência das mudas produzidas com as maiores dosagens do polímero, uma vez que, GOMES & PAIVA (2004) destacaram que a sobrevivência é consideravelmente maior quanto mais abundante o sistema radicular, independentemente da altura da parte aérea das mudas. MOREIRA et al., (2010), ao avaliarem o comprimento de raízes de amoreira enraizadas com diferentes doses do polímero no substrato, verificaram menores médias com as maiores dosagens do polímero. Esses autores sugeriram que as doses maiores que 5,6 g proporcionam umidade excessiva ao substrato, diminuindo sua aeração, o que pode ter provocado menor desenvolvimento do sistema radicular.

Para a massa seca total também foi observado uma maior média (1,728g) em mudas produzidas sem a utilização do polímero, que diferiu estatisticamente das mudas produzidas com 6g e 8g, apresentando um comportamento linear decrescente (Figura 1), sendo grande parte da massa seca total representada pela massa seca das raízes. Quanto ao IQD, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que as mudas produzidas sem a adição do polímero obtiveram o maior valor, sendo estatisticamente superior aos das dosagens de 4g e 8g, representado em um comportamento linear decrescente sobre seu valor quando aumentadas as dosagens (Figura 1). Segundo GOMES & PAIVA (2004), esse índice é um bom indicador de qualidade das mudas, levando em conta sua robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa, e quanto maior o valor desse índice, melhor.

TABELA 2. Massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes (MSR) e total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) para mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg com diferentes dosagens de polímero hidroretentor incorporado ao substrato.

Dosagem	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	IQD
0g	0,823 ^{ns}	0,905 a	1,728 a	0,293 a
2g	0,671	0,734 ab	1,402 ab	0,236 ab
4g	0,697	0,730 ab	1,437 ab	0,236 ab
6g	0,590	0,626 b	1,216 b	0,187 b
8g	0,617	0,560 b	1,177 b	0,180 b
CV%	18,56	18,01	17,38	20,30

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que para a *A. peregrina*, a utilização do polímero hidroretentor incorporado ao substrato de produção de mudas em maiores dosagens (acima de 4g) influenciou negativamente sobre a qualidade e o desenvolvimento das mudas, principalmente no que se refere à formação do sistema radicular, não sendo indicado nas condições em que o presente estudo foi realizado. A utilização do polímero hidroretentor incorporado ao substrato na produção de mudas de espécies nativas é pouco estudada, devendo ser objeto de futuros estudos envolvendo outras condições experimentais, assim como para outras espécies, uma vez que cada uma possui exigências próprias de manejo e pode apresentar comportamento diferenciado em relação à utilização do produto,

como já foi encontrado na literatura (AZEVEDO, 2000; MOREIRA et al., 2010; BERNARDI et al., 2012).

CONCLUSÕES

A utilização do polímero hidrorretentor incorporado ao substrato, apesar de não afetar o desenvolvimento da parte aérea, em dosagens elevadas (acima de 4 g) influenciou negativamente a qualidade de mudas de *Anadenanthera peregrina*, com redução da sua qualidade na medida em que foram acrescidas as dosagem do polímero. Portanto, nas condições em que foi realizado o experimento, a utilização do polímero não é indicada para a produção de mudas da espécie.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. S.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.107-116, 2006.

AZEVEDO, T. L. F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliácridamida no fornecimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L) cv. Tupi**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 2000. 38p. (Dissertação Mestrado).

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. Uso de Hidrogel na Agricultura. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, v.1, n.1, p.23-31, 2002.

BERNARDI, M. R.; SPEROTTO JUNIOR, M.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T. Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.

BUZETTO, F. A.; BIZON, J. M. C.; SEIXAS, F. Avaliação de polímero adsorvente à base de acrilamida no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio. **IPEF**, Circular Técnica n.195, Abril, 2002.

CAMARA, G. R.; REIS, E. F.; ARAÚJO, G. L.; CAZOTTI, M. M.; DONATELLI JÚNIOR, E. J. Avaliação do desenvolvimento do cafeeiro conilon robusta tropical mediante uso de polímeros hidrorretentores e diferentes turnos de rega. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p.135-141, 2011.

CORTÉS, A. B.; RAMÍREZ, I. X. B.; ESLAVA, L. F. B.; NIÑO, G. R. Evaluación de hidrogeles para aplicaciones agroforestales. **Revista Ingeniería e Investigación**, v.27, p.35-44, 2007.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13,1960.

DRANSKI, J. A. L.; PINTO JUNIOR, A. S.; CAMPAGNOLO, M. A.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Sobrevivência e crescimento do pinhão-mansão em função do método de aplicação e formulações de hidrogel. **Revista Brasileira de Engenharia**

Agrícola e Ambiental, v.17, n.5, p.537–542, 2013.

FIELDER, C. N.; AZEVEDO, I. N. C.; RESENDE, A. V.; MEDEIROS, M. B.; VENTUROLI, F. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *Sensu Stricto* na Fazenda Água Limpa - DF. **Revista Árvore**, v.28, n.1, p.129-138, 2004.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. P. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**.3.ed, Viçosa: UFV, 2004. 116p (Caderno didático, 72).

LIMA, L. M. L.; TEODORO, R. E. G.; FERNANDES, D. L.; CARVALHO, H. P.; MENDONÇA, F. C.; CARVALHO, J. O. M. Produção de mudas de café sob diferentes lâminas de irrigação e doses de um polímero hidroabsorvente. **Bioscience in Journal**, v. 19, n. 3, p. 27-30, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 2. Plantarum, Nova Odessa, SP, 1998.

MARQUES, P. A. A.; CRIPA, M. A. M.; MARTINEZ, E. H. Hidrogel como substituto da irrigação complementar em viveiro telado de mudas de cafeeiro. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p. 1-7, 2013.

MELO, B. ; ZAGO, R. ; SANTOS, C. M. ; MENDONCA, F. C. ; SANTOS, V. L. M. ; TEODORO, R. E. F. Uso do polímero hidroabsorvente Terracottem e frequência de irrigação na produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Revista Ceres**, v. 52, n.299, p.13-22, 2005.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ. M. C. M; VILLAR, L.; HAFLE, O. M. Efeito de doses de polímero hidroabsorvente no enraizamento de estacas de amoreira. **Revista Agrarian**, v.3, n.8, p.133-139 , 2010.

MYERS, N.; MITTERMEYER, R. A.; MITERMEYER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

NÓBREGA, R. S. A.; PAULA, A. M.; VILAS BOAS, R. C.; NÓBREGA, J. C. A.; MOREIRA, F. M. S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. **Revista Árvore**, v.32, n.3, p 597-607, 2008.

RANIERI, B. D.; LANA, T. C.; NEGREIROS, D.; ARAÚJO, L. M.; FERNANDES, G. W. Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* Cogn. E *Lavoisiera francavillana* Cogn. (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.17, n.4, p.523-530, 2003.

RIBEIRO, P. R. C. C; RIBEIRO, J. J.; SANTOS NETO, A. R; ROCHA, J. R. P.; CORTE, I. S. Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.1866-1882, 2012.

SARVAS, M.; PAVLENDÁ, P.; TAKÁCOV, E. Effect of hydrogel application on survival and growth of pine seedlings in reclamations. **Journal of Forest Science**,

v.5, p.204-209, 2007.

SILVA, A. H.; PEREIRA, J. S.; RODRIGUES, S. C. Desenvolvimento inicial de espécies exóticas e nativas e necessidade de calagem em área degradada do Cerrado no triângulo mineiro (Minas Gerais, Brasil). **Agronomia Colombiana**. v.29, n.2, p.479-484, 2011.

THOMAS, D. S. Hydrogel applied to the root plug of subtropical eucalypt seedlings halves transplant death following planting. **Forest Ecology and Management**, v.255, p.1305-1314, 2008.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S.; BORGES, J. D.; CASTRO, D. S.; SOUZA, D. M.; MONTEIRO, M. M.; CALIL, F. N. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no Distrito Federal. **Bioscience Journal**, v.29, n.1, p.143-151, 2013.