

RESPOSTA DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS À ADIÇÃO DE HIDROGEL NAS COVAS DE UM PLANTIO EM ESCÓRIA DE SIDERURGIA DE ALTO FORNO

M.O.Macedo^{1*}; E.F.C. Campello²; A.G. Andrade³; M. Gamma⁴; L.C. Busato⁴; S.M. de Faria²;

¹Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ, BR 465, CEP 23890-000 Seropédica, RJ; ²Pesquisador da Embrapa-Agrobiologia, Seropédica-RJ; ³Pesquisador da Embrapa-Solos, Rio de Janeiro-RJ; ⁴Dept Meio Ambiente da Fábrica de Cimento Tupi, Volta Redonda-RJ.

*e-mail: oliveirarocco_michele@yahoo.com.br

Projeto financiado pela CAPES, Embrapa-Agrobiologia e Cimento Tupi Ltda.

INTRODUÇÃO

Os condicionadores de solo, cuja capacidade de absorver e armazenar água são as principais características, surgiram no final da década de 70. Segundo Prevedello e Balena (2000), eles foram desenvolvidos buscando-se minimizar os problemas ligados à baixa produtividade normalmente promovida pela disponibilidade irregular ou deficitária de água e a má estruturação do solo. Pesquisas visando à utilização destes condicionadores em culturas de espécies arbóreas como *Eucalyptus urophylla* (Buzetto et al. 2001) e *Pinus halepensis* (Hüttermann et al. 1999) vêm sendo desenvolvidas.

Determinados processos de revegetação exigem irrigações na fase de estabelecimento das mudas, fato que muitas vezes confere alto custo e grande gasto de energia. O estabelecimento de vegetação em substrato estéril, como em escória de siderurgia de alto forno subproduto da produção de ferro gusa, só é possível irrigando-se sempre que o tempo de estiagem ultrapassa três dias (Faria et al., 1997). Além disso, a época de plantio das mudas normalmente se limita aos períodos chuvosos da região, justamente devido à disponibilidade de água. Uma alternativa na substituição da irrigação pode ser o uso destes hidrogéis.

O hidrogel em questão pertence ao grupo das poliacrilamidas conhecido pelo nome Stockosorb[®] 500. O seu conteúdo de nutrientes se resume a 9% de N e a 21,4% de K₂O. Na sua forma seca possui uma aparência granulada que ao se acrescentar água, adquire um aspecto de gel. A sua capacidade de absorver água se dá principalmente pelos grupos de carboxilas negativos do polímero.

Desta forma, este estudo teve como objetivo verificar a influência do hidrogel Stockosorb[®] 500 no estabelecimento e crescimento das espécies de leguminosas arbóreas *Acacia angustissima* (Miller) Kuntze e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. em escória de siderurgia de alto forno.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos estão localizados na Fazenda Belmonte em Barra Mansa-RJ, pertencente à Fábrica de Cimento Tupi, localizada em Volta Redonda-RJ, compreendendo uma área de 108,6 ha. Esta escória é composta de CaO (44,92%), SiO₂ (34,93%) Al₂O₃ (11,93%) e Mg (6,47%), Mn (2,07%), S (1,19%), Fe₂O₃ (1,14%) e P (0,37%). O seu pH fica em torno de 8,5-9,0.

As áreas do plantio foram: um talude (experimento 1) com declividade de 37,5° de uma pilha de escória e uma área plana (experimento 2), topo de outra pilha de escória a 62 metros de altura do solo. As espécies utilizadas, *Acacia angustissima* e *Mimosa caesalpiniiifolia*, foram inoculadas com os fungos micorrízicos *Glomus clarum* e *Gigaspora margarita* e bactérias fixadoras de nitrogênio específicas para cada uma das espécies.

Para os dois experimentos, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas de 4m x 5m. Cada parcela foi composta por 20 indivíduos. O espaçamento entre as plantas foi de 1m x 1m. As covas para o plantio das mudas foram de 15cm x 15cm x 15cm adubadas com: 1 L de esterco bovino seco, 10g de FTE Br 12 e 150g de fosfato de rocha Araxá. Foram testadas cinco doses do hidrogel: 0, 3, 6, 9 e 12g/cova. O plantio foi realizado em dezembro de 2001 (experimento 1) e em janeiro de 2002 (experimento 2). Os parâmetros analisados foram: sobrevivência e altura medidas dois meses após o plantio (MAP), quando as mudas mortas foram substituídas (replantio), e quatro e oito meses após o replantio (MAR). Obtido os dados fez-se o teste de Lilliefors ($P \leq 0,05$) para normalidade e de Bartlett ($P \leq 0,05$) para homogeneidade de variância dos erros e quando necessário, os dados foram transformados. Em seguida as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste F ($P \leq 0,05$) e quando os resultados apresentaram-se significativos, teste Tukey ($P \leq 0,05$) para os fatores época e espécie e regressão ($P \leq 0,05$) para o fator gel.

Na Figura 1 estão demonstrados os dados relativos à precipitação, umidade relativa e temperatura média da região a qual o experimento está localizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após 2, 6 e 10 meses após o plantio correspondentes aos parâmetros sobrevivência e altura em função das doses de hidrogel estão demonstrados nas tabelas 1 e 2. Na Figura 1 estão demonstrados os dados relativos à precipitação, umidade relativa e temperatura média da região a qual o experimento está localizado.

Tabela 1. Altura e sobrevivência dos indivíduos do experimento 1, nos diferentes tratamentos, 2, 6 e 10 meses após o plantio.

Espécie	Parâmetros	Meses	Doses do Hidrogel (g / cova)				
			0	3	6	9	12
<i>A. angustissima</i>	Altura (cm) ¹	2	67,6	64,9	70,8	64,4	75,4
		6	149,5	161,0	161,8	162,6	171,9
		10	170,1	168,8	147,9	175,0	177,9
	Sobrevivência% ²	2	91,1	96,6	91,1	95,5	96,6
		6	91,0	95,0	93,3	96,6	93,3
		10	100,0	87,7	90,0	95,5	93,3
<i>M. caesalpiniiifolia</i>	Altura (cm) ¹	2	60,3	55,5	50,2	61,7	50,4
		6	118,8	115,6	107,4	117,8	102,6
		10	128,8	119,4	117,1	126,5	118,9
	Sobrevivência% ²	2	84,4	81,6	89,9	88,8	67,7
		6	96,1	84,4	98,3	95,5	81,6
		10	97,7	88,8	98,3	95,5	81,6

CV¹ = 23,34; CV² = 10,91;

Tabela 2. Altura e sobrevivência dos indivíduos do experimento 2, nos diferentes tratamentos, 2, 6 e 10 meses após o plantio.

Espécie	Parâmetros	Meses	Doses do Hidrogel(g / cova)				
			0	3	6	9	12
<i>A. angustissima</i>	Altura(cm) ¹	2	6,7	8,0	2,1	8,6	6,8
		6	45,1	39,3	46,9	45,6	46,9
		10	90,4	96,8	80,6	93,7	88,6
	Sobrevivência % ²	2	13,3	6,4	2,0	4,2	8,8
		6	45,0	55,5	39,4	46,0	31,0
		10	45,0	55,5	46,6	37,2	33,3
<i>M.caesalpiniiifolia</i>	Altura(cm) ¹	2	32,7	27,5	29,5	34,2	25,9
		6	40,3	30,9	35,7	39,5	33,5
		10	66,1	60,1	61,2	75,2	61,2
	Sobrevivência % ²	2	55,5	24,4	51,6	36,6	35,5
		6	94,4	98,3	100,0	88,8	93,3
		10	94,4	98,3	96,6	86,6	91,0

CV¹ = 23,42; CV² = 35,78;

O hidrogel não exerceu nenhuma influência significativa em nenhum dos tratamentos segundo a análise de variância ao nível de 5%.

Entretanto, pode-se constatar que a espécie *Mimosa caesalpiniiifolia* se estabeleceu melhor nas condições de substrato e clima da região. Já a espécie *Acacia angustissima* se mostrou mais sensível às condições de campo, apesar de ter se desenvolvido muito bem no experimento 1. Nas tabelas 3 e 4 estão os resultados gerais das espécies nas diferentes épocas de avaliação.

Tabela 3. Sobrevivência das espécies nos dois experimentos durante o período correspondente de avaliações.

	Experimento 1		Experimento 2	
	<i>A.angustissima</i>	<i>M.caesalpiniiifolia</i>	<i>A.angustissima</i>	<i>M.caesalpiniiifolia</i>
2 meses	94% Aa	82% Ab	8% Aa	40% Ab
6 meses	95% Aa	91% Ba	43% Ba	94% Bb
10 meses	93% Aa	92% Ba	43% Ba	93% Bb

*Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, na coluna, não diferem significativamente entre si segundo o teste Tukey ao nível de 5%. Médias seguidas da mesma letra minúsculas, na linha, não diferem significativamente entre si segundo o teste Tukey ao nível de 5%.

Tabela 4. Altura das espécies nos dois experimentos durante o período correspondente de avaliações.

	Experimento 1		Experimento 2	
	<i>A.angustissima</i>	<i>M.caesalpiniiifolia</i>	<i>A.angustissima</i>	<i>M.caesalpiniiifolia</i>
2 meses	68,6 A	55,6 A	6,4 A	30,0 A
6 meses	161,4 B	112,4 B	44,7 B	36,0 B
10 meses	168,0 B	122,1 B	90,0 C	64,8 C

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si segundo o teste Tukey ao nível de 5%.

O fato do hidrogel não ter influenciado em nenhum dos parâmetros avaliados pode ser atribuído a vários fatores. Uma das hipóteses é a época de implantação dos experimentos, que corresponde à época das chuvas, que nos leva a crer que a disponibilidade de água não foi limitante para o estabelecimento das mudas neste experimento. Resultados positivos foram obtidos por outros autores com o hidrogel Stockosorb[®] 500 em relação à sobrevivência e crescimento de mudas de *Eucalyptus urophylla* (Buzetto et al. 2001) e com o Sotcksorb[®] K 400 com *Pinus halepensis* (Hüttermann et al., 1999). Neste estudo ficou evidente a influência do período de seca na altura das espécies principalmente no experimento 1, onde praticamente não houve crescimento das espécies entre 6 e 10 meses, e mesmo assim o hidrogel não promoveu nenhum benefício. Tal fato nos leva a supor que a eficiência do hidrogel esteja diretamente associada ao período de estabelecimento das mudas.

Outro fator que pode ter influenciado nos resultados é a disponibilidade de sais no substrato, já que estes podem diminuir a capacidade deste tipo de condicionador (hidrogel) de

absorver água, como constatado por Bowman et al. (1990). Além disso, existem evidências de que compostos orgânicos, que também aumentam a capacidade de retenção de água, misturados aos condicionadores hidrofílicos podem diminuir a eficiência dos mesmos (Bernardi et al. 2001). Contudo, Deghan et al. (1994), utilizando uma combinação de turfa de sphagnum canadense, vermiculita, cinzas de casca (patenteada) e casca de pinus grosseira misturados nas proporções 15%, 30%, 15% e 40% (por volume) respectivamente, observou que a capacidade de absorção de água pelo condicionador, não foi afetada. Já outros trabalhos não detectaram benefícios significativos promovidos por estes condicionadores como, por exemplo, o experimento com *Citrus paradisi* (Swietlik 1989).

Desta forma, mais estudos são necessários para estas condições do local do experimento e também do próprio funcionamento do gel.

CONCLUSÃO

O condicionador de solo Stockosorb® 500 não promoveu benefício nos parâmetros avaliados em nenhum dos tratamentos nas condições de campo

Houve grande adaptação das espécies às condições locais e do substrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, A.C.C.; TAVARES, S.R.L.; ANDRADE, A.G. Utilização de Stockosorb na cultura da videira. Degussa Brasil Ltda. 2001.

BOWMAN ET, D.C.; EVANS R.Y.; PAUL, J.L. Fertilizers salts reduce hydration of polyacrylamide gels and affect physical properties of gel-amended container media. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115: 382-386, 1990.

BUZETTO, F.A.; BIZON, J.M.C.; SEIXAS, F. Avaliação do polímero absorvente Stockosorb no fornecimento de água em plantio de Eucalyptus. Degussa Brasil Ltda. 2001.

DEGHAN, B.; YEAGER, T.H.; ALMIRA, F.C. *Photinia* and *Podocarpus* growth response to a hydrophilic polymer-amended medium. HortScience, 29: 641-644, 1994.

FARIA, S.M. DE; SILVA, M.G; COSTA, L.P.; CAMPELLO, E.F.; BORDALLO, M.A.; FRANCO, A.A. Cobertura vegetal de pilhas de escória de siderurgia com leguminosas associadas a microrganismos. In: III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas-Sinrad, 1997, Ouro Preto-MG. Anais. Ouro Preto-MG, UFV, 1997. P. 324-328.

HUTTERMANN, A.; ZOMMORODI, M.; REISE, K. Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of *Pinus harpelensis* seedlings subjected to drought. Soil Till. Res. 50 (3/4): 295-304, 1999.

PREVEDELLO, C.L. & BALENA, S.P. Efeito de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24: 251-258, 2000.

SWIETLIK, D. Effect of soil amendment with Viterro hydrogel on establishment of newly-planted grapefruit trees cv. Ruby Red. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 20(15/16): 1697-1705, 1989.