Crescimento de Aroeira sob Adubação com Lodo de Esgoto e Silicato visando a Revegetação de Área Degradada

Cecílio Frois Caldeira Júnior[1], Renato Alves de Souza[1], Ernane Ronie Martins[2] e Regynaldo Arruda Sampaio[2]

Introdução

Segundo Macedo [1], a degradação de solos agrícolas vem acontecendo de diferentes maneiras, sendo as principais causas da erosão a diminuição de matéria orgânica do solo, a exportação de nutrientes com as colheitas, a lixiviação e a compactação dos solos por máquinas e superpastoreio.

O processo de recuperação do solo de uma área degradada deve ter como princípio básico o retorno de condições mínimas para o estabelecimento e crescimento de plantas, no entanto, a recuperação destas áreas deve garantir também um nível de renda compatível com o investimento requerido para a sua recuperação, fazendo necessária a adoção de tecnologias simples, de baixo custo e apropriadas ao uso dos produtores rurais [1].

A aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva* (Fr. All). Engl.) é uma espécie pertencente à família Anacardiaceae, de ocorrência no Brasil desde o estado do Ceará até o estado do Paraná e Mato Grosso do Sul. Sua madeira é muito pesada, apresenta grande resistência mecânica e praticamente imprutescível, sendo utilizada em diversas obras externas e na construção civil [2], além de apresentar potencial nas indústrias do couro e medicamentos [3], possuindo, portanto, alto valor econômico. Segundo Mendonça *et al.* [4], esta planta é altamente exigente do ponto de vista nutricional, sendo necessários estudos com relação a fontes de adubação para o seu cultivo. Dessa forma, programas de reflorestamento com esta espécie devem ser levados em consideração, visando amenizar o grau de destruição e revegetar áreas degradadas.

O lodo de esgoto consiste no produto resultante do tratamento de águas servidas e possíveis problemas ambientais podem acontecer devido ao seu acúmulo, fazendo necessário dar-lhe um destino adequado. O uso do lodo de esgoto na agricultura é uma alternativa que tem se mostrado bastante viável e interessante, pois o resíduo é fonte de matéria orgânica e de nutrientes para as plantas, além de melhorar as condições físicas do solo. Com a aplicação do lodo de esgoto ao solo há retorno ao campo de parte dos nutrientes exportados na forma de produtos agrícola [5].

Os solos do cerrado apresentam naturalmente ácidos, com altos teores de alumínio, dificultando o desenvolvimento das plantas; portanto, faz-se necessário a correção deste solo para então dar-lhe condições de uso. Conforme Epstein [6], o silício (Si) é o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre e se acumula nos tecidos de todas as plantas e representa 0,1 a 10% da matéria seca destas. Korndörfer [7] relata que a aplicação de silício vem corrigir acidez do solo, aumentar a disponibilidade de fósforo, aumentar a saturação por bases e os teores de cálcio e magnésio do solo além da absorção do silício pelas plantas traz benefícios tais como maior resistência da parede celular, maior taxa fotossintética, menor perda de água, maior absorção de cálcio e magnésio e aumento na produtividade.

O presente trabalho objetivou avaliar o potencial da aroeira como planta capaz de recuperar áreas degradadas no Norte de Minas Gerais, bem como seu desenvolvimento sob adubação alternativa, constituída de lodo de esgoto e silicato.

Material e métodos

O ensaio foi realizado no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de maio de 2005 a junho de 2006, em uma área que apresentava elevado estádio de degradação, havendo mínima vegetal, rasteira, esparsa, composta, principalmente por pequeno numero de espécies de gramíneas nativas. Foram levadas a campo mudas obtidas a partir de sementes de espécimes de *M. urundeuva* remanescentes no campus universitário. O delineamento estatístico usado foi de blocos inteiramente casualizados, consistindo de um fatorial 4 X 4, sendo fruto da interação entre silicato e lodo de esgoto. As doses utilizadas foram 0, 50, 100 e 150 gramas de silicato e 0, 2, 4 e 6 litros de lodo de esgoto desidratado, totalizando 16 tratamentos com três repetições cada (48 parcelas). Cada parcela foi constituída por quatro plantas, espaçadas de 2 x 2 m, formando um quadrado de 4 m^2.

Durante 14 meses avaliou-se mensalmente o diâmetro do colo, a altura e a projeção da copa das plantas; sendo medidas por paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) e fita métrica (precisão de 0,1 cm), respectivamente.

Os dados obtidos foram agrupados e submetidos à análise de variância e havendo efeito dos tratmentos realizou-se o ajuste de equações de regressões. Pela derivação das equações de regressão ajustadas, estimou-se a saturação máxima que leva ao melhor desenvolvimento da planta.

1. Graduando em Agronomia, Núcleo de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Osmane Barbosa, s/n, JK, Montes Claros, MG, CEP: 39.404-006. E-mail do Primeiro Autor: agrosuacui@yahoo.com.br
2. Professores Adjuntos do Departamento de Fitotecnia, Núcleo de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Osmane Barbosa, s/n, JK, Montes Claros, MG, CEP: 39.404-006.

Resultados e Discussão

Conforme dados obtidos (Tab. 1), a aroeira apresentou diferença estatisticamente sigficativa em seu crescimento somente com relação à aplicação de lodo de esgoto, não sofrendo influência da adição do silicato, apesar de este insumo proporcionar correção do solo.

Através do ajuste de equações de regressão e derivação destas foi possível obter o valor de 5,30 litros como a dose que favorece ao maior crescimento em altura, alcançando 50,10 cm (Fig. 1). Resultado similar foi encontrado por Caldeira Júnior *et al.* [8] com *Azadirachta indica* A. Juss, onde estes autores obtiveram resposta linear conforme o incremento nas doses de lodo de esgoto aplicadas.

Andreoli [9] afirma que a aplicação de lodo de esgoto, além de fornecer nutrientes às plantas melhora a estruturação das partículas do solo, favorecendo a infiltração de água, aumentando o desenvolvimento radicular levando ao crescimento vegetal mais rápido. Neste trabalho, o diâmetro do caule da aroeira apresentou resposta quadrática quanto à adição de lodo de esgoto ao solo, tendo seu desenvolvimento máximo na dose de 5,06 litros, onde alcançou 11,58 mm (Fig. 2). Vieira *et al*. [10] também encontraram resultado positivo à adição de lodo de esgoto, tendo aumento na produçao de outras culturas conforme aumento da dose de lodo aplicada ao solo e Caldeira Júnior *et al.* [8] verificaram crescimento em diâmetro de *A. indica* com aumento da dose de lodo de esgoto na cova da planta.

No presente trabalho, a projeção de copa foi aumentada conforme a adição de lodo de esgoto, tendo na dose de 4,96 litros de lodo de esgoto por cova o crescimento máximo de 60,40 cm (Fig. 3). Para este fator, Caldeira Júnior *et al.* [8] relata resposta positiva com a adição de lodo de esgoto, sendo esta linear; enquanto Simonete *et al.* [11], em trabalho com cultura anual, verificou aumento na produção de matéria seca. Este autor associou o resultado obtido ao efeito condicionador dos solos que o lodo de esgoto possui.

Mesmo não sendo critério de avaliação no trabalho, observou-se, na área experimental, que o plantio da aroeira favoreceu o aparecimento de diversas outras espécies, sendo, em sua maioria, gramíneas nativas e outras herbáceas, confirmando a melhoria das condições da área. Isto pode estar condicionado, segundo Fisher [12], ao fato de o uso de espécies arbóreas na revegetação de áreas degradadas trazerem diversas vantagens, tais como a melhoria da qualidade dos solos devido ao maior aporte de matéria orgânica, exploração, pelas raízes, de um maior volume de solo e redistribuição dos nutrientes, levando à melhoria da fertilidade dos horizontes superiores do solo.

Não tendo sido encontrado efeito positivo na aplicação de silicato à aroeira, não se recomenda seu uso na revegetação de áreas degradadas com esta planta nas condições estudadas, no entanto, haja vista trabalhos mostrando benefícios de sua aplicação em outras culturas, sugere-se mais estudos deste nutriente com esta planta. Entretanto, o lodo de esgoto desidratado apresentou resultados que lhe confere como benéfico ao desenvolvimento da aroeira, sendo a dose de 5 litros por cova a mais recomendada.

Referências

[1] MACEDO, R.L.G.1992 Sistemas agroflorestais com leguminosas arbóreas para recuperar áreas degradadas por atividades agropecuárias. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1, Curitiba, 1992. *Anais***...** Curitiba, UFPR/UPEF, 1992. p.136-147.

[2] LORENZI, H. 2002 *Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v.1, 4ª ed. Editora Plantarum. Nova Odessa – SP.

[3] VENTURIM, R.P. et al, Efeito da relação ca:mg do corretivo no desenvolvimento e nutrição mineral de mudas de aroeira (*myracrodruon urundeuva* fr. all.). *Revista Cerne*, vol. 6, Nº 1, pág. 030 a 039, 2000.

[4] MENDONÇA, A.V.R. et al, Exigências nutricionais de *myracrodruon urundeuva fr. all* (aroeira do sertão). *Revista Cerne*, vol. 5, Nº 2, pág. 065 a 075, 1999

[5] SILVA, J.E.; DIMAS, V.S.R.; SHARMA, R.D. 2000 Alternativa agronômica para o biossolido: a experiência de Brasília. In: *Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto*. BETTIOL, W. E CAMARGO, O.A. (coord.), Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, p.143-162.

[6] EPSTEIN, E. 1999 Silicon. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. v.50, p.641-664.

[7] KORNDÖRFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, M.S. 2004 *Silicatos de Cálcio e Magnésio na Agricultura*. v.1, 3 ed. Uberlândia: UFU/ICIAG (Boletim Técnico: 01).

[8] CALDEIRA JÚNIOR, C.F.; SOUZA, R.A.; SOUZA, G.M.; ARAÚJO, A.V.; SAPAIO, R.A.; MARTINS, E.R. 2005 Avaliação de crescimento do Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) adubado com lodo de esgoto em solo degradado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56, Curitiba. *Anais***...** 2005.

[9] ANDREOLI, C.V.; SPERLING, M.Von; FERNANDES, F. 2001 *Lodos de esgoto: tratamento e disposição final***.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; Companhia de Saneamento do Paraná; v.6, 484p.

[10] VIEIRA, R.F.; TANAKA, R.T.; TSAI, S.M.; PÉREZ, D.V.; SILVA, C.M.M.S. 2005 Disponibilidade de nutrientes no solo, qualidade de grãos e produtividade da soja em solo adubado com lodo de esgoto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.40, n.9, p.919-926, set. 2005.

[11] SIMONETE, M.A.; KIEHL, J.C.; ANDRADE, C.A.; TEIXEIRA, C.F.A. 2003 Efeito do lodo de esgoto em um Argissolo e no crescimento e nutrição de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1187-1195, out. 2003

[12] FISHER, R.F. 1995 Amelioration of degraded rain forest soils by plantations of native trees. *Soil Sci. Soc*. am. J. 59:544-549.

Tabela 1: Crescimento da aroeira-preta conforme adubação com lodo de esgoto e silicato.

Silicato ($g.cova^{-1}$)	Lodo ($kg.cova^{-1}$)	Diâmetro (mm)	Altura (cm)	Projeção de copa (cm)
0	0	2,20	3,33	7,00
50	0	3,93	5,17	12,50
100	0	2,94	12,50	15,83
150	0	3,51	9,33	27,50
0	2	7,29	34,00	41,50
50	2	11,46	55,83	68,83
100	2	11,80	33,83	61,67
150	2	10,19	38,00	53,00
0	4	9,96	33,17	44,83
50	4	6,23	24,33	53,50
100	4	10,90	56,00	37,58
150	4	11,81	53,00	57,50
0	6	12,58	55,33	55,17
50	6	13,44	66,00	89,50
100	6	11,30	39,33	55,00
150	6	9,92	45,00	48,67

Figura 1: Altura da parte aérea da aroeira conforme adição de lodo de esgoto ao solo.

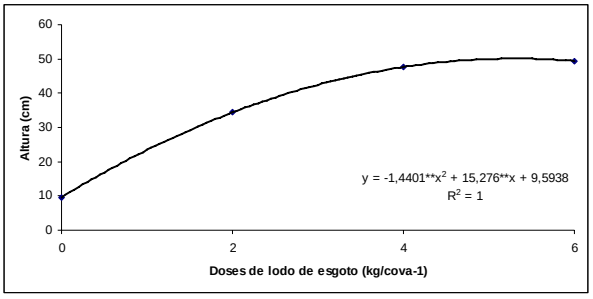

Figura 2: Diâmetro do caule da aroeira conforme adição de lodo de esgoto ao solo.

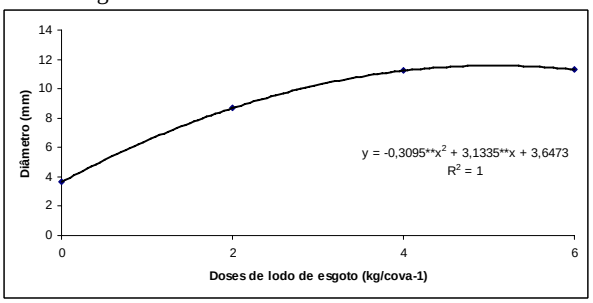
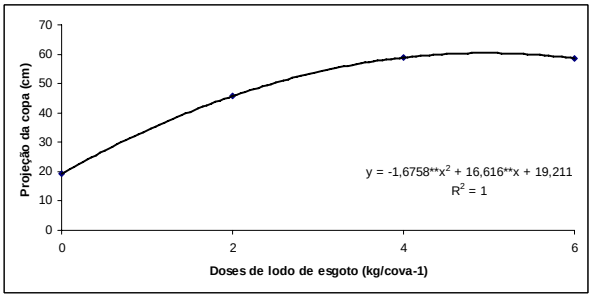
Figura 3: Projeção de copa da aroeira conforme adição de lodo de esgoto ao solo.