

# Capacidade de Recuperação de Área Degradada pelo Gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) sob Adubação com Lodo de Esgoto e Silicato

Cecílio Frois Caldeira Júnior<sup>1</sup>, Renato Alves de Souza<sup>1</sup>, Ernane Ronie Martins<sup>2</sup> e Reginaldo Arruda Sampaio<sup>2</sup>

## Introdução

O Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott), espécie da família Anarcadiaceae, possui grande importância econômica, produzindo madeira de excelente qualidade, muito usada na construção civil e naval [1]. A casca é adstringente e utilizada contra diarreias e no tratamento de hemorróidas; as folhas possuem ação anti-séptica, indicadas no tratamento de úlceras da pele; as raízes, quando maceradas, e sob forma de infusão, podem ser usadas no tratamento de reumatismo. A planta tem ocorrência ampla no cerrado brasileiro e apresenta desenvolvimento rápido no campo, chegando a atingir cerca de três metros aos dois anos de idade [2].

Segundo Madella [3] área degradada refere-se a alterações de um ecossistema natural, sendo esta caracterizada por perdas ou excessos de materiais no ambiente. Conforme o mesmo autor, uma área perturbada pode ser recuperada sob ação antrópica ou natural, sendo que nesta última há necessidade de, na área, haver fragmentos da mata original. A preocupação em recuperar áreas degradadas está ligada a fatores como a recomposição da paisagem, a conservação de recursos hídricos, a fixação e a conservação da fauna e da flora, a preservação de encostas, a contenção da erosão, a prevenção de assoreamento dos cursos d'água e o cumprimento da legislação ambiental vigente [4].

Barbosa & Martins [5] afirmam que para o sucesso de um processo de recuperação devem-se priorizar as espécies locais, pois estas já se encontram adaptadas ao ambiente, além de garantir a conservação da biodiversidade da região.

O lodo de esgoto é resultado de um processo de tratamento de esgotos, no qual o material orgânico é transformado em biomassa microbiana e sais minerais, também chamado de biossólido. Do ponto de vista agrônomo, o lodo de esgoto apresenta em sua constituição quantidades significativas de nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas, sendo encontrados o nitrogênio e o fósforo em maiores quantidades, enquanto o cálcio e magnésio em pequenas quantidades [6]. David & Tsutiya [7] relatam que a utilização do lodo na agricultura é uma alternativa mais equilibrada do ponto de vista ecológico, pois promove a melhoria das condições do solo e favorecendo ao desenvolvimento da cobertura vegetal implantada.

Podendo ainda ser utilizado por meio de reciclagem na agricultura ou recuperação de áreas degradadas submetidas a processo de revegetação para recuperação, pois o lodo de esgoto constitui uma boa fonte de N (nitrogênio) e P (fósforo) para as plantas.

Ainda não tendo sido reconhecido como nutriente essencial ao desenvolvimento das plantas, o silício (Si) é o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre e se acumula nos tecidos de todas as plantas e representa cerca de 0,1 a 10 % da matéria seca destas [8]. No entanto, segundo Korndörfer [9] a absorção do silício pelas plantas traz inúmeros benefícios como a melhoria no estado nutricional, na redução da transpiração e, possivelmente, em alguns aspectos da eficiência fotossintética.

Este trabalho objetivou avaliar o potencial do gonçalo-alves como planta capaz de recuperar áreas degradadas no Norte de Minas, bem como seu desenvolvimento sob adubação alternativa, sendo 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, em uma área degradada no período de maio de 2005 a junho de 2006. Foram levadas a campo mudas obtidas de espécimes de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) 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 de 0,0; 50,0; 100,0 e 150,0 g.cova<sup>-1</sup> de silicato e 0,0; 2,0; 4,0 e 6,0 L.cova<sup>-1</sup> de lodo de esgoto desidratado, levando a um total de 16 tratamentos com três repetições, totalizando 48 parcelas. Cada parcela foi constituída por quatro plantas, espaçadas de 2 x 2 metros, formando um quadrado.

Mensalmente foram avaliados o diâmetro do colo, a altura e a projeção da copa das plantas; sendo medidas por paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) e régua métrica (precisão de 0,1 cm) respectivamente.

Os dados obtidos foram agrupados e submetidos a análise de variância e ajuste de equações de regressões. Pela derivação das equações de regressão ajustadas estimou-se a saturação máxima para a respectiva variável em estudo.

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: agrosuacui@yahoo.com.br

2. Professor Adjunto 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

Segundo Fisher [10], o uso de espécies arbóreas na revegetação de áreas degradadas traz 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. No atual trabalho a presença do gonçalo-alves na área proporcionou a formação de uma nova condição micro-climática que veio favorecer ao surgimento de diversas outras plantas no local, principalmente capins nativos e outras plantas de porte herbáceo, confirmando a melhoria das condições da área.

Conforme Andreoli [2] a aplicação de lodo de esgoto ao solo promove melhor agregação das partículas, melhorando sua estrutura e, com isso, o desenvolvimento radicular e a infiltração de água, incentivando um crescimento vegetal mais rápido, formando uma cobertura vegetal sobre o solo, protegendo-o. Confirmando esta informação, nota-se, a partir da Figura 1 que a altura da parte aérea sofreu influência do aumento da dose de lodo de esgoto aplicada ao solo, apresentando resposta quadrática, tendo como ponto de máximo crescimento a altura de 54,22 cm na dose de 5,09 L.cova<sup>-1</sup>. Resultado similar foi encontrado por Tsutiya [11], em que a partir de 35 t de lodo de esgoto por hectare, o desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* W. Hill era prejudicado, denotando efeito fitotóxico nas plantas; no entanto, Caldeira Júnior *et al.* [12] encontrou resposta linear quanto ao crescimento de *Azadirachta indica* e a adição de lodo de esgoto ao solo.

O diâmetro do coleto e a projeção de copa das plantas responderam positivamente ao aumento da dose de lodo de esgoto. O ponto de máximo desenvolvimento observado é alcançado, conforme Figuras 2 e 3, quando a dose de lodo de esgoto aplicada é de 4,59 e 4,56 L.cova<sup>-1</sup>; elevando o valor destas variáveis para 19,91 mm e 40,78 cm, respectivamente. Estes valores mostram que a aplicação de lodo de esgoto vem trazer benefícios na recuperação da aérea, pois neste contexto a serrapilheira é tida como todo material orgânico que aporta ao solo, sendo que grande quantidade desta é advinda da parte aérea das plantas. De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, foi relato por Simonete *et al.* [13] efeito positivo quanto a adição de lodo de esgoto ao solo em produção de matéria seca por em uma cultura anual; para este autor o uso agrícola do lodo de esgoto deve estar associado ao seu papel de condicionador de solos, sendo esta a função principal do conteúdo orgânico do resíduo.

Quanto à aplicação de silicato, não foi observado nenhum efeito deste com relação ao desenvolvimento das plantas. Não se percebeu também efeito qualquer advindo da interação entre silicato e lodo de esgoto. Tal resultado pode estar associado ao fato de algumas espécies possuírem predisposição à acumulação de silício, como é o caso das gramíneas, o que não ocorreu com o gonçalo-alves (Família Anarcadiaceae) pois, efeito positivo à adição de silicato ao solo foi percebido por Prado [14] em estudos com cana de açúcar, onde o

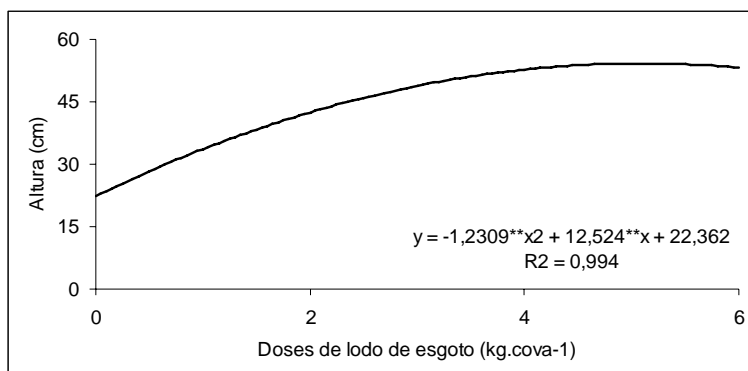
aumento da dose de silício elevou a quantidade de fósforo disponível e consequentemente o número de colmos na planta e Korndörfer [15] verificou aumento médio na produção de grãos na ordem de 1.007 kg.ha<sup>-1</sup> em parcelas que receberam silício na forma de silicato em estudos com arroz.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o lodo de esgoto contribui no desenvolvimento do gonçalo-alves e consequentemente na recuperação de áreas degradadas em processo de revegetação. A dose de lodo de esgoto recomendada a ser aplicada por cova desta planta está em torno de 4,5 a 5,0 litros. Quanto ao silicato, a princípio, não se recomenda o seu uso no plantio do gonçalo-alves nas condições estudadas, no entanto, devido ao seu potencial e referência positiva de uso por diversos autores, crê-se haver necessidade de outros estudos deste composto em associação com a planta estudada.

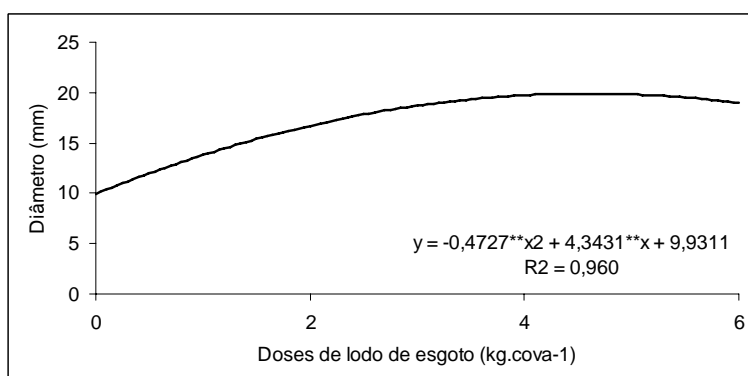
## Referências

- [1] AGUIAR, A.V. et al. (2001) Determinação de parâmetros genéticos em população de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) através das características fisiológicas da semente. *Scientia Florestalis*; n. 60, p. 89-97.
- [2] LORENZI, H. 1992 *Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v.1, 1ª ed. Editora Plantarum. Nova Odessa – SP.
- [3] MADELLA, C.R. 2004 [Online] *Recuperação de áreas degradadas*. Homepage: <http://www.institutopaubrasil.org.br/>
- [4] GLUFKE, C. 1999 *Espécies florestais recomendadas para recuperação de áreas degradadas*. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 48p.:il.
- [5] BARBOSA, L.M.; MARTINS, S.E. (2004) [Online] *Bases técnicas e científicas para seleção de espécies adequadas ao reflorestamento heterogêneo em São Paulo*. Disponível em <http://www.adaltech.com.br/>
- [6] 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.
- [7] DAVID, A.C.; TSUTIYA, M. T. 2001 Secagem térmica de biossólidos na região metropolitana de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 21, 2001, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
- [8] EPSTEIN, E. 1999 *Silicon*. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. v.50, p.641-664.
- [9] 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).
- [10] FISHER, R.F. Amelioration of degraded rain forest soils by plantations of native trees. *Soil Sci. Soc. am. J.* 59:544-549. 1995.
- [11] TSUTIYA, M.T. 2001 *Alternativas de disposição final de biossólidos*. In: TSUTIYA, M.T.; CAMPARINI, J.B.; ALEM SOBRINHO, P.; HESPANHOL, I.; DE CARVALHO, P.C.T.; MELFI, A.J.; MELO, W.J.; MARQUES, M.O. (Eds) *Biossólidos na agricultura*. cap.5, p.133-180
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M. 2001 Efeito de escoria de siderurgia e calcário na disponibilidade de fósforo de um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. *Pesquisa*

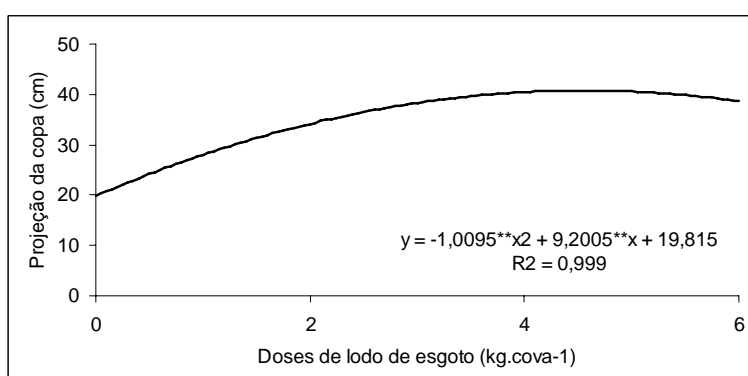
[15] KORNDÖRFER, G.H.; SNYDER, G.H; UCHOA; & DATNOFF, L.E. 2001 Calibration of soil and plant silicon analysis for rice



**Figura 1:** Crescimento em altura do gonçalo-alves conforme doses de lodo de esgoto aplicado ao solo.



**Figura 2:** Crescimento em diâmetro do gonçalo-alves conforme doses de lodo de esgoto aplicado ao solo.



**Figura 3:** Crescimento em projeção de copa do gonçalo-alves conforme doses de lodo de esgoto aplicado ao solo.