



DIVERSIDADE EM ESPÉCIES VEGETAIS E PARÂMETROS DO SUBSTRATO COMO INDICADORES PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Maria Luiza Porto¹

Marisa Azzolini² †; Cíntia Silva Beauvalet³; Telmo Focht¹

¹Laboratório de Ecologia de Paisagem, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre, 91501 - 970, RS. mlporto@ecologia.ufrgs.br

² Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. *In memoriam*

³Laboratório de Ecologia de Paisagem, Departamento de Ecologia, UFRGS. Bolsista IC/PIBIC.

INTRODUÇÃO

A restauração ecológica consiste na recuperação de áreas em bases de princípios naturais, respeitando fundamentalmente a dinâmica dos processos ecossistêmicos, sendo fundamental, no início, a cobertura das áreas (revegetação). A longo prazo, a revegetação deve restabelecer interações ecológicas que favoreçam a sucessão e funcionalidade das espécies, bem como promover o incremento da biodiversidade local, (Reis *et al.*, ., 2003, Palmer *et al.*, 2006). Entretanto, há ocasiões em que o ambiente a ser restaurado é tão adverso às espécies locais que o uso de espécies exóticas / asselvajadas é apropriado (Ewel e Putz, 2004), pois podem modificar o ambiente de forma a facilitar o posterior estabelecimento de espécies nativas (Azzolini, 2008). As áreas de depósito de resíduos carboníferos apresentam algumas destas características adversas e representam uma oportunidade e, ao mesmo tempo, um laboratório a céu aberto para a experimentação de novas técnicas e testar hipóteses para cumprir, de modo mais efetivo, a função de restauração ecológica, deixando de ser, assim, apenas uma área “coberta de verde” (Porto *et al.*, . 2009).

OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi implementar um processo de restauração ecológica, em fase sucessional inicial em áreas de depósito de carvão, utilizando como indicado-

res do processo a estimativa da diversidade em espécies vegetais e levantamentos de parâmetros do substrato (composição química e escoamento superficial de sedimentos).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Treviso, SC, bioma Floresta Atlântica, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Araranguá. A área possui rejeitos de mineração de carvão recobertos com substrato de solo - horizonte “B”, proveniente de áreas vizinhas. O delineamento experimental constituiu - se de 2 parcelas de 10 x 20 m, adjacentes, com 9 sub - parcelas de 0,25m² (quadros permanentes) em cada uma. Em uma das parcelas foram plantadas mudas da espécie asselvajada *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Poaceae) e na outra parcela a espécie nativa *Indigofera campestris* Bong. ex Benth. (Fabaceae), em junho de 2008 - início do experimento. Após, foram realizados 3 levantamentos de abundância - cobertura segundo Braun - Blanquet (1979) em cada um dos 9 quadros permanentes inclusos nas parcela de *C. dactylon* e de *I. campestris* nos meses de abril e outubro de 2009 e fevereiro de 2011. Análises de fertilidade do substrato foram realizadas, segundo Tedesco *et al.*, . (1995). Dados de escoamento superficial de sedimentos foram obtidos segundo parcelas delimitadas para este fim, relacionando - se as quantidades de sedimento com a pluviosidade local. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do

software PAST (Hammer *et al.*, ., 2011).

RESULTADOS

De abril a outubro de 2009, na parcela de *C. dactylon*, a riqueza de espécies reduziu - se de 31 para 19, e a cobertura desta espécie caiu de 40 para 20 %. Durante aquele inverno houve a morte de parte da porção área desta e de muitas espécies, aumentando a cobertura de mantilho (material morto) de 5 para 35 %. Este material permaneceu sobre o solo contribuindo para o sombreamento e redução da germinação de novas espécies. A médio e longo prazos, o mantilho será incorporado ao solo, aumentando sua fertilidade. O solo descoberto variou pouco, de 40 para 44 %. No mesmo período, na parcela de *I. campestris* sua cobertura caiu de 88 para 69 %. Como sua decomposição é mais rápida que em *C. dactylon*, na coleta de outubro foram registradas 12 espécies, contra 8 em abril. O solo descoberto manteve - se em 25 %. Em fevereiro de 2011, as parcelas de *C. dactylon* e *I. campestris* registraram 47 e 20 % de solo descoberto, a riqueza de espécies foi de 18 e 9, e a cobertura promovida por estas espécies foi de 5 e 70 %, respectivamente. Observa - se que entre outubro de 2009 e fevereiro de 2011, na área com *C. dactylon*, sua cobertura caiu de 20 para 5 %, o que sugere que esta espécie está sendo deslocada pelas demais no avanço da sucessão. Na parcela com *I. campestris*, sua cobertura praticamente manteve - se em torno de 70 % ao longo deste período. O substrato descoberto manteve - se em torno de 20 %. Os índices de diversidade de Shannon foram 1,263 e 1,192 para as parcelas *C. dactylon* e *I. campestris* em abril de 2009, 0,791 e 1,26 em outubro de 2009, e 1,594 e 1,227 em fevereiro de 2011, respectivamente. A diferença em diversidade segundo o índice de Shannon para as duas espécies foi significativa ($f = 0.0141$, $= 0,05$) no período avaliado. Estes resultados apontam para uma maior contribuição de *C. dactylon* no aumento da diversidade vegetal ao longo do período avaliado.

Quanto ao substrato verificou - se que na análise de nutrientes houve aumento de matéria orgânica de 0,3 % para 1,9% na parcela com *C. dactylon* e para 2,6% na parcela com *I. campestris*, no período de abril de 2009 a fevereiro de 2011. Verificou - se também uma tendência de diminuição da acidez, especialmente na parcela com *I. campestris*. Quanto ao escoamento superficial de sedimentos, verificou - se que em média, a produção de sedimento de abril a outubro de 2009 foi similar para as duas espécies, 43,5 kg para a parcela com *C. dactylon* e 43,8 kg para a parcela com *I. campestris*.

CONCLUSÃO

Até o momento, conclui - se que o plantio das duas espécies pioneiras contribuiu para o aumento da diversidade e que a implantação de *C. dactylon* é a mais próxima de um processo natural de sucessão vegetal, proporcionando o aumento da diversidade em espécies espontâneas, que é o princípio para o estabelecimento de um processo de restauração ecológica. Por outro lado, os indicadores de substrato revelam uma maior contribuição de *I. campestris* para fertilização deste.

REFERÊNCIAS

- Azzolini, M. Restauração ecológica de áreas impactadas por cinzas de carvão mineral: contribuição da mamona (*Ricinus communis* L.) e respostas da espécie a metais pesados. 2008. 181 f. Tese (Doutorado em Botânica). Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.
- Braun - Blanquet, J. Fitosociologia. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.
- Costa, K. M.; Beauvalet, C. S. Uso de indicadores biológicos para avaliação do sucesso de restauração ecológica. 2009. p: 1 - 3 Disponível em: http://www.seb - ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/192.pdf. Acesso em: 20 abr. 2011.
- Ewel, J. J. & Putz, F. E. A place for alien species in ecosystem restoration. *Frontiers of Ecology and Environment* v. 2, n. 7, p. 354 - 360, 2004.
- Hammer, .; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. PAST - Palaeontological Statistics. Disponível em: http://www.uv.es/ pardomv/pe/2001_1/past/pastprog/past.pdf Acesso em: 20 de abril de 2011.
- Palmer, M. A., Falk, D. A., Zedler, J. B. Ecological Theory and Restoration Ecology. In: Falk, D. A., Palmer, M. A., Zedler, J. B. (eds.). *Foundations of Restoration Ecology*. Washington: Island Press, 2006. p 1 - 10.
- Porto, M. L.; Azolini, M.; Zocche, J. J.; Focht, T.; Flores, M, da S.; Francisco, P. B.; Martinhago, K.; Reis, A.; Bechara, F. C., Espíndola, M. B. de, Vieira, N. K., Souza, L. L. de. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* v. 1, n. 1, p. 28 - 36, 2003.
- Tedesco, M. J.; Volkweiss, S.J.; Bohnen, H. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos. n. p. (Boletim Técnico, n. 5). 174p, 1995.