

Integração de técnicas de solo, plantas e animais para recuperar áreas degradadas

Integration of techniques of soil, plants and animals for restoration of degraded areas

Brigite Regensburger^I Jucinei José Comin^{II} Juarez José Aumond^{III}

-NOTA-

RESUMO

*Este trabalho trata da recuperação de áreas degradadas pela mineração da fração argila em Doutor Pedrinho-SC. O estudo utilizou técnicas para integrar o solo, as plantas e os animais. Testaram-se dois níveis de topografia, regular e irregular, dois níveis de adubação, orgânica e química, e dois níveis de serapilheira, com e sem. A espécie arbórea selecionada foi a leguminosa **Mimosa scabrella** (bracatinga). Poleiros artificiais foram instalados na área a fim de incrementar o número de sementes provenientes de áreas vizinhas pelos devidos dispersores. Aos nove meses de avaliação, a partir das análises químicas de solo, não foram verificados incrementos nutricionais. A bracatinga apresentou índice de sobrevivência superior a 92%, enquanto que a cobertura do solo pela copa das árvores foi significativamente superior para os tratamentos que receberam serapilheira, com valores maiores de 67%. Apesar de a cobertura do solo pela revegetação natural não apresentar diferença, em geral, houve tendência da mesma ser maior nos tratamentos com topografia regular. Os poleiros artificiais foram responsáveis pela vinda de vinte e uma sementes pertencentes a seis morfoespécies distintas. Entre as doze famílias botânicas de plantas espontâneas identificadas, a maior parte apresentou síndrome de polinização zoofílica, dispersão de sementes anemocórica e hábito herbáceo. Conclui-se que a bracatinga, a adubação orgânica e/ou química, a serapilheira e os poleiros artificiais são indicados para utilização em programas de recuperação de áreas degradadas semelhantes ao deste estudo. Estudos complementares são necessários para avaliar a pertinência ou não do uso da topografia irregular em programas de recuperação de áreas degradadas.*

Palavras-chave: *Bracatinga.*

ABSTRACT

*This paper is about the restoration of areas degraded by clay mining in Doutor Pedrinho/ Brasil, state of Santa Catarina. The study employs techniques that integrate soil, plants and animals. Two types of surface preparation (regular and irregular), two types of fertilizer (organic and chemical), and two conditions of litter (present and absent) were tested. The species selected for the experiment was the legume **Mimosa scabrella** (bracatinga). Artificial perches were installed in the area in order to increase the amount of seeds from neighborhood areas. Chemical analysis of the soil, nine months after the initiation of the experiment, did not show any nutritional potential increase. The bracatinga showed a survival rate over 92%, whereas the soil cover by bracatinga canopies was significantly larger in the treatments where litter was added, with values over 67%. Although the soil cover by natural revegetation did not show any significant differences, it was in general larger in regular surface treatments. The artificial perches were responsible for bringing twenty one seeds from six distinct morpho species. Among the 12 identified botanical families, the larger part of them showed insect pollination, wind-dispersed seed and herbaceous habit. The conclusion is that the integrated use of bracatinga, organic and/or chemical fertilizer, litter and artificial perches are indicated for restoration programs in degraded areas similar to the one presented in this study. Further investigation is required to evaluate the relevance of the use of irregular surface in the restoration of degraded areas.*

Key words: *Bracatinga.*

As atividades de extração mineral comumente degradam grandes extensões de terras.

^IDepartamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. Rua Salgado Filho, 394, Ap. 301. 89600-000, Joaçaba, SC, Brasil. E-mail: brigite1977@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

^{II}Departamento de Engenharia Rural, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.

^{III}Departamento de Ciências Naturais, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil.

Nesse sentido, este trabalho visou recuperar uma área degradada pela mineração de argila utilizando técnicas para integrar o solo, as plantas e os animais.

O estudo foi realizado no município de Doutor Pedrinho-SC, em uma área de 1500m², comparando topografia regular (recomposição topográfica) com irregular (composta de diques - superfícies convexas e bacias de contenção - superfícies côncavas com 1m x 2m x 1,5m de profundidade), dois tipos de adubação (química ou orgânica) e adição ou não de serapilheira, onde foram transplantadas mudas da leguminosa *M. scabrella*. Também foram instalados poleiros artificiais para atrair a fauna silvestre.

Passados nove meses, o índice de sobrevivência das bracingas, em geral, foi superior a 92%. RACHWAL et al. (2000) constataram uma taxa de sobrevivência de 80% para a bracinga em estudo sobre a recuperação de floresta ciliar em Campo do Tenente-PR, em Cambissolo Húmico aluminoso aos três anos de avaliação.

Quanto às topografias, regular e irregular, não foram observadas diferenças. AUMOND (2003), idealizador da técnica da topografia irregular, afirma que ela contribui para a criação de nichos ecológicos diversificados, pela diminuição de extremos de temperaturas, pela retenção de material coluvial nas bacias de contenção dentro do sistema, entre outros.

Os fatores químicos do solo como o pH, o P, e o Ca tenderam ao aumento, enquanto que o K e o Mg tenderam à diminuição. Na área de estudo, Uberti (2003 - Informe verbal) afirma que o solo existente é o Cambissolo Húmico aluminoso, destacando-se nos seus aspectos químicos a baixa fertilidade natural decorrente da rocha matriz, razão do caráter aluminoso, CTC alta e relação silte/argila em torno de 1.

Um solo alterado pela mineração (substrato) pode ter algumas dessas características agravadas. Nesse sentido, para o restabelecimento das plantas nesses locais, as deficiências nutricionais deverão ser supridas pela adição de fertilizantes (BELL, 1998), assim como no presente estudo. Recomenda-se o uso de adubo químico ou orgânico para impulsionar o desenvolvimento vegetal.

Foi observado que as bracingas, ao se desenvolverem, apresentaram copas viçosas que acabam sombreando e protegendo o solo. As plantas se desenvolveram melhor onde foi adicionado serapilheira, recobrando mais o solo (67%). O objetivo inicial da recuperação é proteger o solo com vegetação para interromper a degradação (AUMOND, 2003), portanto, tal objetivo foi alcançado.

A cobertura do solo pela revegetação natural não sofreu influência dos tratamentos, mas complementou a proteção do solo. A adição de serapilheira para REIS et al. (2003) representa a recolonização da área com sementes e propágulos, além de trazer fauna e flora do solo para a ciclagem de nutrientes, a reestruturação e a fertilidade do solo.

No levantamento de espécies da revegetação natural, foram identificados representantes de 12 famílias cuja proporção foi *Asteraceae* com 35,7%, *Cyperaceae* e *Poaceae* (ambas com 10,7%), *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae* e *Solanaceae* com 7,1% e *Commelinaceae*, *Myrsinaceae*, *Phytolacaceae*, *Polygonaceae*, *Apiaceae* e *Lamiaceae* com 3,6%.

O estabelecimento de algumas espécies se deve, em parte, pela influência de um fragmento florestal em estágio inicial de sucessão próximo à área de estudo. Por essa razão, as sementes das herbáceas *Cyperus iria* L., *Cyperus* sp., *Paspalum* sp., *Axonopus* sp., *Panicum* sp. e *Myrsine* sp., chegaram pela ação do vento, visto que a síndrome de dispersão dessas sementes é anemocoria, e/ou mesmo juntamente à serapilheira.

As famílias *Poaceae*, *Asteraceae* e *Cyperaceae* iniciam a colonização em manchas e por reprodução vegetativa unem-se formando tapetes e recobrando o solo (NAU & SEVEGNANI, 1997). O aparecimento de arbustos do gênero *Baccharis* (*Asteraceae*) carquejas e vassouras é comum em sucessões vegetais como destaca KLEIN (1980). A bracinga destaca-se na promoção da sucessão vegetal por ser uma planta de vida curta e facilitadora desse processo. Ao estudar a regeneração natural no sub-bosque de um bracingal, NAPPO (1999) identificou 69 espécies, pertencentes a 30 famílias. A identificação da herbácea *P. thyrsiflora* e da arbórea *A. triplinervia* (tanheiro), cuja síndrome de dispersão é endozoocórica, demonstra sua importância quanto à atração de fauna. O tanheiro, espécie nativa, pioneira e bagueira^a, é recomendado para ser utilizado em programas de recuperação (NAU & SEVEGNANI, 1997).

Quanto à síndrome de polinização observou-se que 71,4% apresentaram polinização zoofílica^b e 25% anemofílica^c. Ao observarem espécies que se regeneraram sob galhos e solo transportado de uma área a ser inundada na Hidrelétrica de Itá-SC, REIS et al. (2003) constataram que 84,9% tinham polinização zoofílica e 15,1% anemofílica.

Num estudo em floresta tropical no México, BAWA et al. (1985) detectaram que o vento participa em apenas 2% na polinização, enquanto que insetos respondem por 90,3%, beija-flores por 4,3%, e morcegos

por 3%. Assim, à medida que a sucessão vegetal avança, a zoofilia passa a ser mais representativa.

Em relação à síndrome de dispersão de sementes, verificou-se a predominância das espécies anemocóricas^d (57,1%). As primeiras espécies a se estabelecer após a destruição total da vegetação são aquelas cujas sementes ou frutos são dispersos pelo vento, sendo esse fato verificado na área de estudo.

A endozoocoria^e representou 25% entre as formas de dispersão das espécies. Um animal, ao defecar/perder uma semente ou fruto, executa o papel de dispersor. Nas florestas tropicais, a forma mais freqüente de dispersar sementes (60 a 90%) é por meio dos animais (MORELLATTO & LEITÃO, 1992). Por fim, a epizoocoria^f (7,1%) e a autocoria^g (7,1%) foram menos representativas. Dados semelhantes foram observados por BECHARA (2003) num banco de sementes de restingas e sob talhões de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em Florianópolis/SC, que constataram a predominância de 51,3% de espécies anemocóricas, sobre as zoocóricas (30,8%) e autocóricas (7,7%).

Quanto ao hábito de crescimento, foram identificadas espécies herbáceas (75%), árvores (10,7%), arbustos (7,1%) e lianas (3,5%). Ao fazer o levantamento das espécies numa área de mineração em recuperação (Doutor Pedrinho-SC), NAU & SEVEGNANI (1997) verificaram 32% de árvores, 4,5% de arbustos, 62,7% de ervas e nenhuma liana. Das espécies identificadas na regeneração sob galhos e solo transportado de uma área na Hidrelétrica de Itá/SC por REIS et al. (2003), 64,2% eram ervas, 9,4% subarbustos, 11,3% arbustos, 2% arbustos ou árvores, 7,5% ervas-subarbustos e 3,8% árvores.

Finalmente, em relação aos poleiros artificiais, foram encontradas no total 21 sementes nos coletores sob os poleiros, o que equivaleria relativamente a 52.500 sementes em um hectare. Ao utilizar outro modelo de poleiro artificial em MG, MELO (1997) registrou 12.387 sementes de 10 espécies e 40 morfoespécies vegetais. O autor concluiu que os poleiros artificiais incrementam a dispersão de sementes.

Recomenda-se o uso de poleiros artificiais pela facilidade de instalação, pelos baixos custos e pelo fato de muitas aves preferirem pousar sobre galhos secos enquanto esperam suas presas (insetos). Eles podem ser instalados em áreas com poucos indivíduos arbóreos para exercerem eficientemente sua função nos processos de recuperação ambiental, já que atrai a avifauna e incrementa a vinda de sementes das áreas vizinhas.

Em função das observações realizadas a partir das comparações deste estudo, recomenda-se o uso da bracatinga para a reconstrução do solo degradado e para a facilitação da sucessão ecológica juntamente com a serapilheira que trás consigo sementes e propágulos.

Entre os dois tipos de topografias, os dois tipos de adubação (química ou orgânica) e poleiros artificiais não houve diferenças para a maioria dos parâmetros estudados. Sugerem-se estudos complementares uma vez que o mesmo foi conduzido por apenas nove meses.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). À Cerâmica Portobello S.A.e à Mineração Portobello Ltda. À Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) Chapecó-SC e Florianópolis-SC. À Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de SC (CIDASC/Florianópolis-SC) e à Antônio Lourenço Guidoni do Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPQA/Embrapa), Concórdia-SC.

FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Bagueira: termo utilizado por caçadores. Quando os frutos estão maduros atraem dispersores de sementes.
- b - Zoofilia: polinização realizada por animais.
- c - Anemofilia: polinização realizada pelo vento.
- d - Anemocoria: síndrome de dispersão de semente realizada através do vento.
- e - Endozoocoria: semente passa pelo trato digestivo do animal para ser dispersa.
- f - Epizoocoria: semente transportada na pelagem dos animais.
- g - Autocoria: disseminação própria da semente pelo próprio fruto.

INFORME VERBAL

UBERTI, A. A. A. 2003. Av. Ademar Gonzaga, 1346, Itacorubi, CEP 88040-900. Florianópolis-SC. Depto. de Engenharia Rural/ UFSC. E-mail: aauberti@cca.ufsc.br

REFERÊNCIAS

- AUMOND, J.J. Teoria dos sistemas: uma nova abordagem para recuperação e restauração ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2., 2003, Itajaí, SC. *Anais...* I tajaí, 2003. 6p.
- BAWA, K.S. et al. Reproductive biology of tropical rain forest trees. II Pollination systems. *American Journal of Botany*, St. Louis, v.72, n.3, p.346-356, 1985.
- BECHARA, F.C. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho**. 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Biologia

Vegetal) - Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina.

BELL, L.C. Management of soils and overburden for plant growth medium reconstruction after mining. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. de. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV/SOBRAGE, 1998. p.117-129.

KLEIN, R.M. **Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia: Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues", 1980. N.32, p.389.

MELO, V.A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais**. 1997. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Curso de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

MORELLATO, L.P.; LEITÃO FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. I n: MORELLATO, L.P. **História natural da Serra do Japi: ecologia e**

preservação de uma floresta no sudeste do Brasil. São Paulo: UNICAMP/FAPESP, 1992. p.112-141.

NAPPO, M.E. **Inventário florístico e estrutural na regeneração natural de sub-bosque de povoamentos de *Mimosa scabrella* Bentham, implantadas em áreas mineradas, em Poços de Caldas, MG**. 1999. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras.

NAU, S.R.; SEVEGNANI, L. Vegetação recolonizadora em mina de argila e propostas para recuperação ambiental, Ouro Preto, MG, 1997. In: SINRAD, 3., – III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1997, Ouro Preto, MG. **Anais...** Ouro Preto, 1997. 12p.

RACHWAL, M.F.G. et al. **Recuperação de floresta ciliar no Rio Cascavel, município de Campo do Tenente-PR, em cambissolo húmico – 3º ano de observação**. Pesquisa em andamento/Embrapa, ISSN 1517-5022. n. 90, p.1-5, 2000.

REIS, A. et al. **Restauração de áreas degradadas: imitando a natureza**. Florianópolis: LEF, 2003. p.38.