

Banco e Chuva de Sementes como Indicadores para a Restauração Ecológica de Matas Ciliares

Deisy Regina Tres¹, Cristina Silva Sant'Anna², Sandro Basso³,
Reinaldo Langa⁴, Ulisses Ribas Jr.⁵ e Ademir Reis⁶

Introdução

A restauração ecológica deve incluir metas a serem alcançadas a longo prazo, baseadas na recriação de um ecossistema auto-sustentável, estável e resiliente [1]. Seu objetivo é ampliar as possibilidades da sucessão natural se expressar, criando condições para uma biodiversidade elevada e com estrutura mais próxima possível das comunidades naturais.

Dentro desta concepção de restauração, um conjunto de ações devem ser propostas no sentido de nuclear funções biológicas capazes de facilitar a natureza se recompor [2]. Definir a melhor estratégia para restaurar um ecossistema requer o entendimento de uma série de processos ecológicos que ocorrem na comunidade. Desta forma, a avaliação do potencial de regeneração pode fornecer relevantes informações para a tomada de decisões sobre as ações mais apropriadas na restauração ecológica de uma área degradada [3]. Este passo representa uma primeira etapa, de fundamental importância no processo de restauração ecológica.

Em paisagens com poucos remanescentes florestais, os fragmentos adjacentes às áreas degradadas são a melhor fonte de propágulos para a regeneração, sendo um fator importante para a colonização do local e o início do processo sucessional secundário. Dentro deste contexto, a aplicação da teoria da Nucleação, proposta por Yarranton & Morrison [4] surge como um princípio básico para atrair a diversidade local para a área degradada.

O banco e a chuva de sementes expressam a dinâmica natural da vegetação e são indicadores do potencial de resiliência de uma comunidade. Com o objetivo de definir estratégias adequadas para a restauração de áreas ciliares degradadas em fazendas produtoras de *Pinus taeda* L., definimos uma primeira etapa de diagnóstico, através da avaliação do banco de sementes e da chuva de sementes. Posteriormente, técnicas nucleadoras foram propostas para potencializar a restauração daquelas áreas.

Material e métodos

A. Área de Estudo

A área experimental deste estudo está localizada na

região norte de Santa Catarina, município de Rio Negrinho, em uma fazenda produtora de *Pinus taeda* L., de propriedade da Empresa Madeireira Modo Battistela Reflorestamento S.A.

Na fazenda Santa Alice, ao longo da microbacia do Rio Verde, há uma faixa de 5 metros de vegetação preservada, de cada lado do rio a partir da sua margem. A fim de atender a nova redação do Código Florestal, lei nº 4771/65, na faixa de 25 metros restantes foi realizado o corte de *Pinus taeda* L., para formar a área ciliar de 30 metros. Para este estudo foi implantada uma Unidade Demonstrativa de Restauração Ambiental ao longo da microbacia do Rio Verde, a fim de avaliar o potencial de resiliência daquelas áreas, através de informações sobre o banco e a chuva de sementes, e concomitantemente testar técnicas para restauração da mata ciliar.

B. Banco de Sementes

Foram retiradas amostras de solo de 1m² e profundidade de cerca 10cm (incluindo a serapilheira) em três pontos de coleta localizados dentro de áreas ciliares preservadas (faixa de 5m), o que correspondeu a uma extensão de aproximadamente 1.500 metros. Em cada ponto foram coletadas quatro amostras de solo, com espaçamento de 1m entre elas. Ao final de um ano foram coletadas doze amostras de solo. As amostras recolhidas foram acondicionadas em sacos plásticos, peneiradas (malha de 5mm) e levadas à casa de vegetação. O método de avaliação adotado foi o de emergência de plântulas.

C. Chuva de Sementes

Foram fixados coletores permanentes de sementes (molduras de madeira de 1m² com fundo de sombrite, malha 5mm, a 1m de altura do solo) nas seguintes áreas de coleta: 3 coletores na área ciliar preservada (faixa de 5m), 3 coletores na área ciliar a restaurar (aberta de 25m) e 3 coletores na área ciliar dentro do fragmento preservado. A coleta foi realizada mensalmente, ao longo de um ano. As sementes capturadas foram depositadas em bandejas com areia esterilizada e levadas à casa de vegetação. O método de avaliação adotado foi o de emergência de plântulas. É possível que, sementes muito pequenas não devam ter sido incluídas na coleta devido

1. Bióloga, Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Trindade, Caixa Postal 476, Florianópolis, SC, CEP 88010-970. E-mail: tres_deisy@yahoo.com.br

2. Graduanda em Biologia, Universidade Federal do de Santa Catarina. Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Trindade, Caixa Postal 476, Florianópolis, SC, CEP 88010-970.

3. Graduando em Biologia e funcionário da Empresa Modo Battistela Reflorestamento S.A. Rodovia Federal BR-280, Km 122, Acesso Rio Preto Velho, Caixa Postal 51, Rio Negrinho, SC, CEP 89295-000.

4. Engenheiro Florestal da Empresa Modo Battistela Reflorestamento S.A. Rodovia Federal BR-280, Km 122, Acesso Rio Preto Velho, Caixa Postal 51, Rio Negrinho, SC, CEP 89295-000.

5. Engenheiro Agrônomo da Empresa Modo Battistela Reflorestamento S.A. Rodovia Federal BR-280, Km 122, Acesso Rio Preto Velho, Caixa Postal 51, Rio Negrinho, SC, CEP 89295-000.

6. Biólogo, Professor Titular do Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Trindade, Caixa Postal 476, Florianópolis, SC, CEP 88010-970.

Apoio financeiro: MOBASA – Empresa Modo Battistela Reflorestamento S.A.

ao tamanho da malha do coletor não ser suficientemente pequeno para capturá-las.

Resultados

A. Banco de Sementes

Na avaliação do banco de sementes ao longo de um ano identificou-se 115 espécies, num total de 27.273 plântulas em 12m² de solo, o que corresponde a uma média de 2.273 sementes.m⁻². As espécies foram distribuídas em 36 famílias botânicas, sendo as mais representativas: Asteraceae (31 espécies); Gramineae (11 espécies); Rubiaceae (6 espécies); Solanaceae (5 espécies) e Malvaceae, Melastomataceae e Urticaceae (3 espécies cada). O banco de sementes apresentou espécies com todas as formas de vida, com predomínio de erva (47%), seguido de arbusto (21%), árvore (9%), cipó (7%) e indeterminadas (16%). Foram registradas, quanto à síndrome de dispersão, 60% de espécies anemocóricas, 19% zoocóricas e 5% autocóricas; e quanto à síndrome de polinização, 68% de espécies zoofílicas e 16% de espécies anemofílicas.

B. Chuva de Sementes

Na avaliação da chuva de sementes ao longo de um ano identificou-se 61 espécies, num total de 747 plântulas em 9m², o que corresponde a uma média de 83 sementes.m⁻². As espécies foram distribuídas em 20 famílias botânicas, sendo as mais representativas: Asteraceae (15 espécies); Gramineae (9 espécies); Rubiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae (3 espécies cada). A chuva de sementes apresentou espécies com todas as formas de vida, com predomínio de erva (42%), seguido de árvore (20%), arbusto (15%), cipó (5%) e indeterminadas (18%). Foram registradas quanto à síndrome de dispersão, 57% de espécies anemocóricas, 18% zoocóricas, 7% autocóricas; e quanto à síndrome de polinização, 62% de espécies zoofílicas e 20% anemofílicas. Registrou-se a ocorrência de sementes durante todos os meses de coleta. As três áreas de coleta apresentaram espécies exclusivas a cada condição: 11 espécies na área ciliar preservada, 16 espécies na área a restaurar, 8 espécies na área ciliar dentro do fragmento preservado.

Discussão

As áreas ciliares da microbacia do Rio Verde possuem potencial para dar início ao processo sucessional secundário, permitindo a formação de fases sucessionais iniciais, cuja característica pioneira e colonizadora permitirá a formação de séries sucessionais mais avançadas na área degradada.

Espécies pioneiras, especialmente herbáceas e arbustivas, e de etapas intermediárias, quando recrutadas, serão capazes de modificar o ambiente, tanto biótico como abiótico, permitindo uma nova dinâmica sucessional. Desta forma, a fase inicial herbáceo-arbustivo predominante no banco e na chuva de sementes não deve ser menosprezada no processo de restauração ecológica da mata ciliar na microbacia do Rio Verde, pois é chave para por em marcha o processo sucessional e favorecer sua progressão até comunidades mais

maduras.

O predomínio de espécies zoofílicas e anemocóricas, tanto no banco de sementes como na chuva de sementes, indica a importância desses elementos para dar início ao processo sucessional. Essas espécies têm potencial para atrair polinizadores para a área degradada (zoofilia), bem como aumentar a probabilidade de dispersão a longas distâncias (anemocoria), características essenciais numa fase inicial da sucessão secundária.

A variação sazonal na produção de sementes registrada a partir da coleta da chuva de sementes deste estudo deverá influenciar o recrutamento das espécies vegetais, representando uma importante estratégia no potencial de regeneração da área, ao mesmo tempo em que representa uma distribuição contínua de recursos de frutos e sementes durante todo o ano para fauna.

As diferentes unidades naturais da paisagem estudada (áreas ciliares abertas - 25m; áreas ciliares preservadas - 5m; áreas ciliares em fragmentos preservados), produziram uma chuva de sementes com potencialidade para estabelecer conectividade e, ao mesmo tempo, induzir a sucessão natural. Especialmente, as espécies exclusivas a cada condição, devem exigir ambientes mais específicos para o seu recrutamento, conseqüentemente tendo maiores probabilidades de recrutamento em diferentes condições edáficas. Sendo assim, quanto maior a diversidade de propágulos, maior a probabilidade de resiliência da área.

O aporte de sementes nas áreas ciliares em estudo está representando a potencialidade de sucessão local através da dispersão alóctone e autóctone de sementes e, conseqüentemente, o aumento da diversidade genética regional através do fluxo gênico. O fluxo de sementes tem capacidade de manter o dinamismo do banco de sementes e do banco de plântulas, dando continuidade ao processo sucessional.

O predomínio de espécies de fase inicial, tanto no banco como na chuva de sementes pode parecer uma opção pobre se a concepção de restauração estiver condicionada a uma visão dendrofásica, onde a preocupação é, preponderantemente, a de implantação de espécies arbóreas. No entanto, pensando na restauração como um processo de longo prazo, onde cada fase tem seu papel para a construção de comunidades, acelerar estágios representa perder funções irreversíveis durante o processo de restauração. Pular fases na construção de comunidades implica em dar direcionamentos diversos daqueles que correspondem ao potencial natural da paisagem. No sentido de priorizar o restabelecimento das funções sobre a produtividade de biomassa, a manifestação das fases iniciais é a garantia de uma construção conjunta e equilibrada entre produtores, consumidores e decompositores, restaurando todos os componentes da comunidade, principalmente no que tange a riqueza de espécies e mudanças físicas e biológicas do solo.

A incorporação de conceitos de sucessão ecológica em trabalhos sobre restauração de áreas degradadas tem trazido significativas mudanças metodológicas para estas atividades. Uma delas é a sinalização da importância de se realizar diagnósticos das áreas em estudo, antes da aplicação de qualquer técnica de restauração.

A opção de permitir o estabelecimento das fases iniciais, composta por ervas e arbustos, é embasada na hipótese de criar possibilidades de uma sucessão natural que possa promover melhores condições de restauração do ecossistema ciliar.

A partir dos resultados alcançados neste trabalho e seguindo a proposta de Reis *et al.* [2], além da sucessão natural da área em estudo, propõem-se a aplicação de técnicas de nucleação através da implantação de módulos de restauração nas áreas ciliares (2500m^2), onde 5,92% da área deve ser utilizada para as seguintes técnicas: duas transposições de galharia (leiras de resíduos florestais para abrigo da fauna - 18m^2), 20 transposições de solo (20m^2), 16 grupos de Anderson (agrupamentos de mudas nativas com funções nucleadoras - 80m^2), dois tipos de poleiros artificiais (30m^2), um poleiro de pinus anelado (seco) e dois poleiros de torre de cipó (vivo) (Fig. 1).

O estudo da dinâmica do banco e da chuva de sementes mostrou-se essencial para compreender alguns processos ecológicos nas áreas ciliares, assim como estabelecer estratégias adequadas para a restauração daquele ambiente, uma vez que constituem parte do planejamento ambiental da paisagem.

Agradecimentos

A Empresa Madeireira Modo Battistela Reflorestamento S.A., Rio Negrinho, SC, pelo apoio logístico e financeiro para o desenvolvimento da pesquisa. A bióloga Karina Vanessa Hmeljevski pela ilustração.

Referências

- [1] ENGEL, V.L. & PARROTA, J.A. 2003. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. de; ENGEL, V.L. & GANDARA, F.B. (Eds.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, São Paulo. p.3-22.
- [2] REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K. & SOUZA, L.L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza e Conservação* 1 (1): 28-36.
- [3] PADOVEZI, A. 2005. O processo de restauração ecológica de APP's na microbacia do Campestre, Saltinho – SP: uma proposta de diálogo entre conhecimentos. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Recursos Florestais, ESALQ, Piracicaba.
- [4] YARRANTON, G.A. & MORRISON, R.G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology* 62 (2): 417-428.

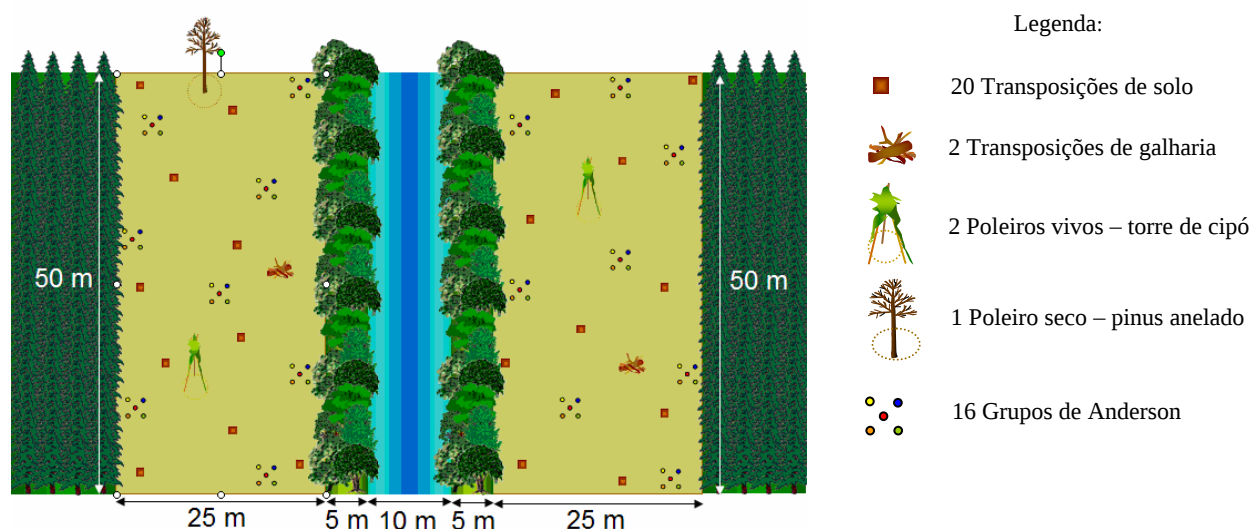


Figura 1. Módulo de implantação de técnicas de restauração ambiental através do método da Nucleação.