



# METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PLANTIO DE RECUPERAÇÃO EM ÁREA CILIAR NO MUNICÍPIO DE ARUJÁ SP

Monique Cesnik

Claudia Mascagni Vigilato Prudente

<sup>1</sup>.Centro Universitário São Camilo, Rua Raul Pompéia, 144, São Paulo, CEP 04583 - 110. <sup>2</sup>. ONG Capivari Monos. Av. Adilia Barbosa Neves, 2340, CEP 07400 - 000, Arujá/SP. Email: moniquenikm@yahoo.com.br; clauprudente@ig.com.br

## INTRODUÇÃO

A recuperação de área degradada é uma área do conhecimento que adquiriu caráter científico mais intensamente nas últimas três décadas (Melo e Durigan, 2007) com a finalidade de promover a recuperação das funções de determinado ecossistema degradado, tais como proteção do solo, das águas e da biodiversidade, e encontra - se em constante evolução e sistematização (Rodrigues e Gandolfi, 2004). Especificamente, carece de estudos de avaliação e monitoramento (Brancalion *et al.*, 2009), essenciais para verificar a efetividade e eficácia dos plantios de recuperação realizados, garantindo a qualidade, bem como rever as técnicas empregadas possibilitando contínuo aprimoramento, além de se caracterizar como método fiscalizador dos projetos implantados, principalmente em casos de regularização ambiental (Siqueira, 2002; Rodrigues e Gandolfi, 2004; Ignácio *et al.*, 2007; Brancalion *et al.*, 2010). Tais pesquisas podem utilizar - se de métodos objetivos, baseados em dados quantitativos de diferentes parâmetros (Bitar, 1997; Martins, 2001; Siqueira, 2002; Chaer, 2008) que facilitem a execução da avaliação, bem como a compreensão e a interpretação dos resultados da revegetação para diferentes categorias de interessados (Almeida e Sanchez, 2005).

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o plantio de recuperação realizado em área ciliar no município de Arujá SP com idade aproximada de um ano e oito meses, por

meio de indicadores vegetacionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram alocados três transectos amostrais de 30m na área de estudo de forma aleatória, totalizando 90 m<sup>2</sup> e, todos os indivíduos presentes na linha foram amostrados e espécies identificadas. Os parâmetros utilizados foram: altura (m), cobertura de copa (%), riqueza, diversidade ( $H'$ ), mortalidade (%), presença de espécies em alguma categoria de ameaça de extinção e distribuição ordenada das mudas a partir dos grupos sucessionais. Para a avaliação dos dados foi utilizada metodologia adaptada do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP) (Brancalion *et al.*, 2009), no qual cada parâmetro obteve um peso, variando de 1 a 3, em função de sua importância na recuperação de áreas degradadas. Parâmetros de alta importância (3) são aqueles que podem comprometer todo o plantio a curto prazo e são de difícil correção; média importância (2) os que podem comprometer o plantio a médio prazo e podem ser corrigidos e, baixa importância (1), os parâmetros que podem comprometer o plantio a longo prazo e são facilmente corrigidos. Cada parâmetro recebeu também uma pontuação de acordo com os valores de referência adotados, sendo: 0 quando a ação não foi empregada ou foi utilizada abaixo do estabelecido na legislação; 1 para valores considerados insatisfatórios; 2 para valores considerados medianamente satisfatórios e; 3 para valores considerados satisfatórios. Os parâmetros foram avaliados isolada e

integradamente.

## RESULTADOS

O plantio de recuperação apresentou os parâmetros: diversidade ( $H' = 3,22$ ), altura média (2,17m) e presença de espécies em alguma categoria de ameaça de extinção, considerados satisfatórios; cobertura de copa (59,83%), considerado mediamente satisfatório e, riqueza (27 espécies) e taxa de mortalidade (7,14%), foram valores considerados insatisfatórios. Não houve distribuição ordenada dos grupos de plantio.

A diversidade encontrada foi superior à de áreas recuperadas com 1 e 3 anos de plantio ( $H' = 1,64; 2,34; 2,73$  e  $H' = 1,75; 2,37; 2,91$ , respectivamente) (Melo e Durigan, 2007). É um fator importante no processo de recuperação, pois, áreas mais diversas tendem a possuir maior capacidade de recuperação, melhor ciclagem de nutrientes, maior atratividade à fauna, maior proteção do solo de processos erosivos e maior resistência a pragas e doenças (Martins, 2001; Brancalion *et al.*, 010). A altura média foi compatível com o encontrado em literatura para três áreas com idade semelhante, que apresentaram 1,55m, 2,26m e 2,98m (Melo e Durigan, 2007).

Três espécies encontradas no plantio estão em listagem de ameaça de extinção (São Paulo, 2008): *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafístula), classificadas como Quase Ameaçada (QA) e, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro - do - Paraná), classificada como Vulnerável (VU). A utilização de espécies com tal característica na recuperação é importante para a conservação da diversidade biológica, auxiliando na mudança de categoria de ameaça das espécies, para níveis menos críticos.

A taxa de cobertura está acima do encontrado para áreas reflorestadas com ordenação dos grupos sucessionais: com 1 ano (17 e 53%) (Melo e Durigan, 2007); com 2 anos (21 e 30%), 3 anos (3, 15, 17, 29 e 52,9%) e com 4 anos (14 e 22%) (Ignácio *et al.*, 2007). E, inferior à média dos valores encontrados por Nave (2005) para áreas de 1,5 ano (64,3%) e de 2,5 ano (84,4%), e, ao encontrado para uma área de 1 ano (77,4%) estudada por Melo e Durigan (2007).

A riqueza foi superior à de algumas áreas reflorestadas com espécies nativas, em região de fisionomia semelhante: com 1 ano (11, 26 e 32 espécies) e 3 anos (12, 29 e 41 espécies) (Melo e Durigan (2007). E, inferior à reflorestamentos com maior tempo após o plantio estudados por Souza e Batista (2004), com 5 anos (38 espécies), 9 anos (39 espécies) e 10 anos (42 espécies), e, avaliados por Castanho (2009), de 18 e 20 anos, com 87 e 106 espécies respectivamente.

Observa - se que estes parâmetros têm uma correlação

com a idade do plantio (Melo *et al.*, 007), indicando que a cobertura de copa e a riqueza tendem a ser naturalmente incrementadas ao longo do tempo pelo desenvolvimento dos indivíduos e pela chegada de propágulos, respectivamente.

A taxa de mortalidade foi inferior à verificada por Nave (2005), em plantios de 1,5 ano e 2,5 anos com média de mortalidade de 16,6% e 10%, respectivamente. Embora seja considerado de difícil correção (Brancalion *et al.*, 2009), não o é para o plantio em questão, dado o pequeno porte e a parceria realizada que permite disponibilidade de mudas e mão - de - obra para a reposição de mudas.

A distribuição ordenada dos grupos de plantio (pioneiras e não - pioneiras) é essencial pois considera a substituição sequencial destes grupos, em que o primeiro confere condições adequadas ao desenvolvimento do segundo (Rodrigues, 1995). A distribuição não planejada pode ter influenciado nos valores de cobertura de copa e mortalidade, já que em alguns pontos houve o recobrimento menos uniforme do solo pela predominância de não - pioneiras e, o sombreamento inadequado para o desenvolvimento inicial destas pode ter ocasionado morte de mudas.

Embora haja recomendações, o projeto de recuperação implantado foi eficaz, alcançando seus objetivos. Medidas complementares são indicadas para melhoria, tais como, reposição de mudas de espécies pioneiras que não constem no plantio, favorecendo o preenchimento e cobertura do solo, e aumentando a riqueza.

## CONCLUSÃO

O projeto de recuperação implantado cumpriu o que previa e atingiu seus objetivos, os quais eram: utilizar espécies exclusivamente nativas da Mata Atlântica, promover a proteção do solo e restabelecer parte da diversidade vegetal perdida.

A metodologia, embasada em dados quantitativos de diferentes parâmetros analisados isolada e integradamente, permitiu uma avaliação objetiva de fácil mensuração e interpretação dos dados para as condições da área avaliada.

Os resultados da avaliação permitiram efetuar claras considerações e recomendações e podem servir de subsídio às ações de monitoramento, permitindo direcionar e melhorar os resultados, garantindo qualidade ao reflorestamento. Assim, a avaliação, de fato, é uma etapa essencial no processo de recuperação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.O.P.O ; SÁNCHEZ, L.E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e ava-

- liação do desempenho. *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 29, n. 1, p. 47 - 54, 2005.
- BRANCALION, P. H. S. *et al.*, Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas restauradas com reflorestamentos heterogêneos. In: SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 2009, São Paulo. *Anais...* São Paulo: INSTITUTO DE BOTÂNICA, 2009. p. 106 - 114.
- BITAR, O.Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo*. 1997. 185 f. Tese (Doutorado em Engenharia) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997.
- BRANCALION, P. H. S. *et al.*, Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de Florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore*, Viçosa - MG, v. 34, n. 3, p. 455 - 470, 2010.
- CASTANHO, G.G. *Avaliação de dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual restaurada por meio de plantio, com 18 e 20 anos, no Sudeste do Brasil*. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.
- CHAER, G.M. Monitoramento de áreas recuperadas ou em recuperação. In: TAVARES, S. R.L. *et al.*, *Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.
- IGNÁCIO, E. D.; ATTANASIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z. Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: microbacia do ribeirão São João, Mineiros do Tietê, SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 137 - 148, dez. 2007.
- MARTINS, S. V. *Recuperação de matas ciliares*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. *Scientia Forestalis*, v. 73, p.101 - 111, 2007.
- MELO, A.C.G. *et al.*, Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil. *Revista Árvore*, v.31, n.2, p.321 - 328, 2007.
- NAVE, A.G. *Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP*. 2005. 218f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.
- RODRIGUES, R.R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: Unicamp, 1995.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - 8, de 31 de Janeiro de 2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. *Diário Oficial Poder Executivo*, São Paulo, 1º fev. 2008. Seção 1, p. 31 - 32. 2008.
- SIQUEIRA, L. P. *Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil*. 2002. 116f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.
- SOUZA, F.M.; BATISTA, J.L.F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.191, 2004.