

Recuperação de Áreas Degradadas e Restauração Ecológica de Ecossistemas – Definições e Conceitos

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto
Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2005*

Documentos 07

Recuperação de Áreas Degradadas e Restauração Ecológica de Ecossistemas – Definições e Conceitos

Patricia da Costa
Jérri Édson Zilli
Helio Tonini
Haron Abraham Magalhães Xaud

Boa Vista, RR
2005

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 3626.7018

e-mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de Medeiros

Secretário-Executivo: Amaury Burlamaqui Bendahan

Membros: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Bernardo de Almeida Halfeld Vieira

Ramayana Menezes Braga

Aloísio Alcântara Vilarinho

Helio Tonini

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2005): 300

COSTA, P.da; COSTA, M.C.G.; ZILLI J.E.; TONINI, H.
Recuperação de Áreas Degradadas e Restauração Ecológica
de Ecossistemas: Definições e Conceitos. Boa Vista: Embrapa
Roraima, 2005. 18.p. (Embrapa Roraima. Documentos, 7).

1. Área de Transição. 2. Recuperação. 3. Ecossistema.
4. Restauração. 5. Roraima. I. Título. II. Série.
I. Título. II. Série.

CDD: 634.956.

Autores

Patricia da Costa

M.Sc. Agronomia - Ciência do Solo, Bióloga, pesquisadora da
Embrapa Roraima

BR 174, km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal 133. Boa Vista - RR

Fone: 0XX95 3626-7125

e-mail: patricia@cpafrr.embrapa.br

Jerri Édson Zilli

Doutor em Agronomia - Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa
Roraima

BR 174, km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal 133. Boa Vista - RR

Fone: 0XX95 3626-7125

e-mail: zilli@cpafrr.embrapa.br

Helio Tonini

D.Sc. Engenheiro Florestal, pesquisador da Embrapa Roraima

BR 174, km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal 133. Boa Vista - RR

Fone: 0XX95 3626-7125

e-mail: helio@cpafrr.embrapa.br

Haron Abraham Magalhães Xaud

M.Sc. Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Roraima

BR 174, km 8, Distrito Industrial, Caixa Postal 133. Boa Vista - RR

Fone: 0XX95 3626-7125

e-mail: haron@cpafrr.embrapa.br

SUMÁRIO

Introdução.....	7
Principais conceitos.....	8
Considerações finais.....	13
Bibliografia.....	14

Recuperação de Áreas Degradadas e Restauração Ecológica de Ecossistemas – Definições e Conceitos

Patricia da Costa
Jérri Édson Zilli
Helio Tonini
Haron Abraham Magalhães Xaud

Introdução

A restauração ecológica tem evoluído como ciência no Brasil desde o século XIX, quando se registra a primeira ação efetiva de reflorestamento sem fins produtivos no país. Na época, o Major Manoel Gomes Archer e seis escravos plantaram 60 mil árvores em uma área de 1.600 hectares na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro. Desde então, tem-se observado um aumento crescente em pesquisa e desenvolvimento com o tema, principalmente no bioma Mata Atlântica, reduzido a apenas 8% de sua área original.

Embora esta primeira ação de restauração ecológica no Brasil tenha sucedido ainda no século XIX, suas bases científicas foram introduzidas no País apenas na década de 1980. Por tratar-se de uma ciência recente e de caráter eminentemente multidisciplinar, seu escopo vem sendo delineado e redefinido constantemente.

Assim, diversos autores procuraram definir e conceituar termos usados nesta nova área do conhecimento, como por exemplo: perturbação, degradação, estabilidade, resiliência, persistência, resistência, recuperação, reabilitação e restauração (Almeida, 2000; Araújo et al., 2005; Carpanezzi, 2005; Dias & Griffith, 1998; Engel & Parrota, 2003; Rodrigues & Gandolfi, 2001). Existem ainda definições estabelecidas em dispositivos legais, como na Constituição Federal, em seu Artigo 225, Parágrafos 2 e 3, nas Leis 4.771/65 – Código Florestal - e 6.938/81 - Política Nacional de Meio Ambiente, entre outros (para maiores informações consulte: Ahrens, 2002, 2005; Castro, 1998).

Naturalmente, o aprimoramento de tal nomenclatura vem acompanhando a evolução da pesquisa com o tema. Deve-se ressaltar que a preocupação em criar uma definição clara

acerca de termos e ações empregados é necessária, em primeiro lugar, para facilitar a comunicação entre diferentes atores envolvidos no processo, como também para possibilitar a implementação de políticas públicas adequadas às diferentes realidades.

Neste documento são apresentados os termos primordiais para o entendimento dos temas “recuperação de áreas degradadas” e “restauração ecológica de ecossistemas”, sem a pretensão de esgotar a discussão, mas sim de apresentar, em uma linguagem resumida e sintética, uma base textual que possa ajudar na capacitação e interação dos diversos atores envolvidos com a conservação e o manejo de recursos naturais.

Principais conceitos

Estabilidade

Os conceitos de estabilidade estão relacionados à capacidade de reação de diferentes sistemas naturais frente a distúrbios. Todo ecossistema sofre com distúrbios das mais diversas ordens. A queda de uma árvore, uma chuva de granizo, alterações no banco de sementes resultantes da ação de uma vara de queixadas, um evento de fogo, entre outros são exemplos de distúrbios freqüentemente observados em ecossistemas naturais. Percebe-se assim, que os distúrbios naturais são inerentes ao sistema e levam a alterações em sua dinâmica e estrutura em diferentes escalas de tempo e espaço. Existem ainda distúrbios de origem antrópica, entre os quais se destacam a supressão de grandes áreas de vegetação natural com sua subsequente conversão em outros sistemas, ou ainda um incêndio florestal.

A partir destas premissas, derivam os conceitos de estabilidade propostos por Pimm (1986) apud Engel & Parrota (2003), quais sejam: resiliência, persistência e resistência (Tabela 1).

Tabela 1. Definições de estabilidade segundo Pimm (1986) apud Engel & Parrota (2003)

Termo	Definição
Estabilidade	Capacidade de todas as variáveis de um sistema retornarem ao equilíbrio inicial após a ocorrência de um distúrbio.
Resiliência	Tempo necessário para que as variáveis de um sistema retornem ao equilíbrio após um distúrbio.
Persistência	Tempo necessário para que uma variável mude para um novo valor.
Resistência	Grau em que um sistema se mantém constante após um distúrbio.

Perturbação e degradação

Os conceitos de perturbação e degradação estão relacionados à resiliência dos sistemas. Sistemas que sofreram distúrbios de elevada proporção seja em área, duração ou frequência, podem mostrar-se incapazes de retornar ao equilíbrio inicial em um espaço de tempo aceitável sem a interferência antrópica, pois os seus meios de regeneração natural foram eliminados. Diz-se, então, que tais sistemas apresentam-se degradados. Por sua vez, ecossistemas que sofreram uma redução em sua resiliência, mas ainda mantêm os meios necessários para regular variações em sua estrutura e dinâmica, são considerados sistemas perturbados, ou seja, são aqueles que mantiveram seus meios de regeneração biótica.

O Manual de Recuperação de Degradação de Áreas Degradadas Pela Mineração (IBAMA, 1990) define que: ...“a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e fauna foram destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo foi perdida, removida ou enterrada; e a qualidade do regime de vazão do sistema hídrico foi alterada.” Este Manual também se refere à degradação ambiental como resultante da perda de adaptação das características físicas, químicas e biológicas, de modo que o desenvolvimento sócio-econômico apresente-se inviabilizado (IBAMA, 1990).

Segundo Vieira et al. (1993) os ecossistemas podem ser analisados sob a ótica da degradação agrícola ou ainda da degradação ambiental. Desta forma, a degradação agrícola diz respeito à perda de produtividade econômica em termos agrícola, pecuário ou florestal. Já a degradação ambiental refere-se a danos ou perda de populações de espécies nativas, que levam a alterações na integridade estrutural e funcional do sistema. Como resultado, tais sistemas apresentam alterações em sua capacidade de regulação hídrica e nos fluxos de energia, carbono e nutrientes.

Recuperação, reabilitação e restauração

Nas décadas de 1980 e 1990 muitos trabalhos relacionados à temática de áreas degradadas no Brasil enfocavam principalmente a degradação dos solos em áreas agrícolas e de mineração. Assim, firmou-se no país a expressão “Recuperação de Áreas Degradadas”, que advinha do termo “reclamation” em inglês. Em geral os trabalhos à época buscavam a recuperação de solos, seguida ou complementada por plantios com espécies vegetais com qualquer finalidade, mas sem a preocupação com a estrutura do ecossistema (Carpanezi, 2005).

Também na década de 1980 surgiram alguns trabalhos voltados à restauração de ecossistemas florestais que incorporavam conceitos e paradigmas¹ da ecologia. Estes trabalhos se baseavam nos conceitos do Paradigma Clássico da Ecologia ou Paradigma do Equilíbrio, onde os sistemas são considerados fechados, auto-reguláveis com sucessão ocorrendo em direção a um clímax único (Clements, 1916; Picket et al., 1992). Assim, muitos dos trabalhos de restauração florestal procuravam testar modelos de plantios de mudas com diferentes desenhos (os chamados plantios em “módulos”), com espécies de diferentes grupos sucessionais (Barbosa et al., 2000; Kageyama et al. 1990). No entanto, utilizavam-se de um número muito reduzido de espécies, geralmente pioneiras, devido à dificuldade de obtenção de sementes e ao acúmulo incipiente de pesquisa e tecnologia com essências florestais nativas. Como resultado, muitos destes projetos fracassaram alguns anos após o plantio, após a senescência das pioneiras, seguida do crescimento de gramíneas exóticas (Barbosa, 2001; Souza & Batista, 2004).

A idéia de um clímax único e a dificuldade de implementação de ações visando a restauração ecológica contribuíram para aceitação do conceito de que não seria possível restaurar ecossistemas. Desta forma, a nomenclatura sintetizada por Dias & Griffth (1988), a partir de IBAMA (1990) e Majer (1989), tornou-se a mais aceita, com as seguintes definições:

- ➔ recuperação – significa dizer que “o sítio degradado será retornado a uma forma de utilização de acordo com o plano preestabelecido para o uso do solo. Implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança. Significa, também, que o sítio degradado terá condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, desenvolvendo um novo solo e uma nova paisagem”;
- ➔ reabilitação – “retorno da área a um estado biológico apropriado. Esse retorno pode significar o uso produtivo da área a longo prazo, com a implantação de uma atividade que renderá lucro; ou atividades menos tangíveis em termos monetários, visando a recreação ou a valorização estético-ecológica”;
- ➔ restauração – “é o termo mais impróprio a ser utilizado para os processos que normalmente são executados, pois esse conceito refere-se à obrigatoriedade ao retorno do estado original da área, antes da degradação. Por retorno ao estado original entende-se que todos os aspectos relacionados com topografia, vegetação,

¹ Paradigma. do Lat. *paradigma* < Gr. *parádeigma*, modelo s. m., modelo; norma; exemplo; padrão.

fauna, solo, hidrologia, etc. apresentem as mesmas características de antes da degradação. Ou seja, trata-se de um objetivo praticamente inatingível.”

A Figura 1 sintetiza visualmente os conceitos do Paradigma do Equilíbrio, em relação à ecologia da restauração de ecossistemas, uma vez que apresenta uma trajetória única entre o ecossistema degradado e o restaurado, que deve necessariamente apresentar função e estrutura idêntica a do ecossistema original.

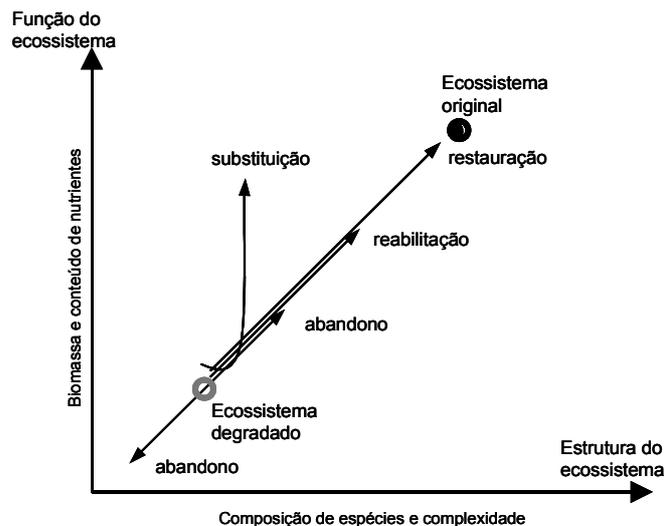


Fig. 1. Desenvolvimento dos ecossistemas nas suas duas dimensões: estrutura e função (a partir de Primack & Rodrigues, 2001 apud Bradshaw, 1984).

Com a incorporação das premissas do Paradigma do Não-Equilíbrio (Pickett et al., 1992), que prediz que as mudanças sucessionais podem ocorrer seguindo múltiplas vias, com múltiplos “clímaxes”, dependentes de trajetórias históricas e muitas vezes estocásticas², os projetos de restauração ecológica mudaram o foco (Nave, 2005). Estes projetos passaram a incorporar o potencial de auto-recuperação das áreas, sua inserção na paisagem regional, as características do entorno e suas interações com a população local. Adicionalmente existe hoje uma preocupação maior com a diversidade de espécies e diversidade genética, bem como com a reativação e restauração dos processos ecológicos. As intervenções devem buscar iniciar ou acelerar o processo de restauração,

² estocástico do Fr. *stochastique* < Gr. *stokastikós*, conjectural. adj., diz-se do que está relacionado com o acaso e a respeito de que só é possível enunciar probabilidades; conjectural. Diz-se do que depende ou resulta de uma variável aleatória.

sem a necessidade de direcionar o processo rumo a um clímax idealizado (Nave, 2005). Isso não significa, em absoluto, deixar de comparar os sistemas restaurados com sistemas de referência.

A Sociedade de Ecologia da Restauração define como atributos de um ecossistema restaurado (SER, 2004):

- o ecossistema restaurado deve conter um conjunto característico das espécies que ocorrem no ecossistema de referência e que fornecem uma estrutura apropriada da comunidade;
- o ecossistema restaurado deve consistir de espécies nativas em sua grande maioria, dentro do possível;
- todos os grupos funcionais necessários para o desenvolvimento continuado e/ou para a estabilidade do ecossistema restaurado devem estar representados, e em caso contrário, os grupos ausentes têm o potencial de colonizá-lo por vias naturais;
- o ambiente físico do ecossistema restaurado deve ser capaz de manter populações viáveis das espécies necessárias para sua estabilidade;
- o ecossistema restaurado deve funcionar normalmente para seu estágio de desenvolvimento ecológico e sinais de disfunções deverão estar ausentes;
- o ecossistema restaurado deve estar integrado com sua matriz ecológica ou paisagem, com a qual interage através de fluxos e trocas bióticos e abióticos;
- ameaças potenciais à saúde e à integridade do ecossistema restaurado, advindas do entorno, devem ter sido eliminadas ou reduzidas, tanto quanto o possível;
- o ecossistema restaurado deve ser suficientemente resiliente para suportar os eventos periódicos de estresse normais no ambiente local, que contribuem para a manutenção da integridade do ecossistema;
- o ecossistema restaurado deve ser auto-sustentável da mesma forma que seus ecossistemas de referência, deve ter o potencial de persistir indefinidamente nas condições ambientais existentes. Não obstante, aspectos de sua biodiversidade, estrutura e funcionamento podem se alterar como parte do desenvolvimento normal do ecossistema, e podem flutuar em resposta a estresses normais periódicos e a distúrbios ocasionais de maiores conseqüências. Como em qualquer ecossistema, a composição

de espécies e outros atributos do ecossistema restaurado podem modificar-se à medida que as condições ambientais mudam.

Com a adoção deste novo enfoque, a ecologia da restauração passa a direcionar suas atividades para avaliar novas metodologias, entre as quais citam-se: a indução e condução da regeneração natural a partir do banco de semente ou de plântulas; a semeadura direta no campo; a utilização de maior número de espécies, incluindo outras formas de vida, como arbustos, herbáceas, lianas e epífitas. A ecologia da paisagem passa a aportar conhecimentos visando contribuir para a integração dos ecossistemas restaurados com a matriz ou com a paisagem regional. Outros enfoques, advindos da ecologia humana, ganham força à medida que se percebe a necessidade de inserção do homem no contexto ecológico regional.

Desta feita, o termo restauração ecológica volta a ser utilizado com nova significação, qual seja: *“ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação e integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, econômicos e sociais”* (SER, 2005).

Considerações finais

A preocupação com a conservação biológica e com a restauração de ecossistemas vem crescendo no Brasil. Ainda assim, percebe-se que na Amazônia brasileira e notadamente no Estado de Roraima a presença de extensas áreas com vegetação nativa suscita em muitos setores da sociedade a idéia de que não há a necessidade de restaurar ecossistemas degradados.

Cabe ressaltar que, anualmente são divulgadas taxas alarmantes de desflorestamento na Amazônia. Adicionalmente, o modelo vigente de ocupação e uso do solo, baseado na utilização do fogo como ferramenta para renovação de pastagens e conversão de áreas para a agricultura itinerante, vem contribuindo para a redução da resiliência de extensas áreas, onde mesmo após anos de abandono não há regeneração natural esperada da floresta.

Como resultado, alguns setores da sociedade começam a perceber a necessidade de intervenção e restauração destes sistemas, seja como ferramenta para adequação ambiental junto a órgãos licenciadores ou para a promoção de atividades de manejo florestal (Embrapa, 2005; MMA, 2005). Há também uma percepção restrita sobre a

necessidade de restauração para promoção de serviços ambientais, sejam eles associados à conservação biológica ou ainda para a proteção de recursos hídricos e edáficos.

Recentemente dois projetos visando efetivar a restauração de ecossistemas florestais degradados em Roraima foram aprovados: o projeto “Recuperação e Proteção das Nascentes e Áreas que Margeiam o Igarapé Caranã”, cujo proponente é a Prefeitura de Boa Vista, aprovado no edital 02/2005 do FNMA; e o projeto “Agroflorestar”, que tem como instituição proponente a Associação de Preservação Ambiental do Apiaú (APAA), em parceria com a Embrapa Roraima, Superintendência Federal de Agricultura, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de Roraima e outras instituições do Estado. Aprovado na Chamada 04 do Projeto Alternativo ao Desmatamento e às Queimadas, do Subprograma Projetos Demonstrativos (PDA-PADEQ), este projeto tem como componentes o plantio de sistemas agroflorestais, como alternativa à agricultura de derruba-e-queima, e o desenvolvimento de modelos de restauração de áreas de reserva legal e de áreas de preservação permanente.

Espera-se que outras iniciativas como estas venham a ser desenvolvidas no Estado, de forma a contribuir para a restauração de ecossistemas degradados. Entretanto, deve-se ter em mente que a conservação da biodiversidade depende principalmente do desenvolvimento de formas sustentáveis de manejo dos recursos naturais, evitando-se previamente o estado de degradação.

Bibliografia

AHRENS, S. Legislação aplicável à restauração de florestas de preservação permanente e de reserva legal. In: Galvão, A. P. M. & Medeiros, A. C. S. (Ed.). **Restauração da Mata Atlânticas em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 13-19.

AHRENS, S. Sobre a legislação aplicável à restauração de florestas de preservação permanente e de reserva legal. In: Galvão, A. P. M.; Porfírio-da-Silva, V (Ed.) **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 13-26.

ALMEIDA, D. S. DE. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130p.: ilust.

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. (Ed.). **Mata ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2001. v. 1, p. 289-312.

BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; SANTOS JÚNIOR, N. A. . Avaliação do desempenho de *Trema micrantha* como espécie pioneira implantada em 6 modelos de repovoamento vegetal. **Caderno Uniabc de Biologia**, São Paulo, v. 18, p. 32-40, 2000.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: Galvão, A. P. M.; Medeiros, A. C. S. (Ed.). **Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 27-45.

CASTRO, J. P. C. DE. Reabilitação de áreas degradadas – aspectos legais. In: Dias, L. E.; J. W. V. M (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998.p. 9-13.

CLEMENTS, F. E. **Sucession**. Washington: Carnegie Intitute of Washington, 1916.

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Dias, L. E.; J. W. V. M (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.1-7.

EMBRAPA. **Relatório final da Reunião de Trabalho sobre Agricultura de Base Ecológica** - prioridades da Embrapa, expectativas dos parceiros e encaminhamentos. Brasília, DF: Embrapa, 2005. 6p.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. H. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E. de; Moraes, L. F. D. de; Engel, V. L.; Gandara, F. B. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-26.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração**. Brasília, DF, 1990. 96 p.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JÚNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção de reservatório. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão, 1990. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v. 1, p. 109-112.

MAJER, J. D. Fauna studies and land reclamation technology: a review of the history and need for such studies. In: Majer, J. D. (Ed.) **Animals in primary succession**: the role of fauna in reclaimed lands. Londres: Cambridge University. 1989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório da oficina de trabalho sobre manejo florestal comunitário em Rorainópolis – RR**. Brasília, DF: MMA, 2005. 24 p.

NAVE, A. G. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plântulas e plantio de vegetação nativa a Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP**. 2005. 218p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PICKETT, S. T. A.; PARKER, V. T.; FIELDER, L. The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. In: Fiedler, L.; Jain, S. K. (Ed.) **Conservation biology**: the theory and practice of nature conservation and management. New York: Chapman and Hall, 1992. p. 65-68

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001. 328p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. (Ed.) **Mata ciliares**: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2001. v. 1, p 235-247.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE - POLICY WORKING GROUP. The SER International Primer on Ecological Restoration. Disponível em <http://www.ser.org/content/ecological_restoration_primer.asp> Acesso em: 15 dez. 2005.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL. Guidelines for Developing and Managing Ecological. Disponível em: <http://www.ser.org/content/guidelines_ecological_restoration.asp> Acesso em: 15 dez. 2005.

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**, v. 191, p. 185-200, 2004.

VIEIRA, I. C. G.; NEPSTAD, D C ; BRIENZA JUNIOR, S ; PEREIRA, C. A. A importância de áreas degradadas no contexto agrícola e ecológico da Amazônia. In: FERREIRA, E. J.

G.; SANTOS, G. M. dos; LEAO, E. L. M.; OLIVEIRA, L. A. de (Ed.). **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia.** Manaus: INPA, 1993. v. 2., p. 43-53.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

