



Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES
Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas

LORENNA KAROLYNE BATISTA BRAVO

ABORDAGENS METODOLÓGICAS UTILIZADAS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS – O CASO DAS MATAS CILIARES

Brasília
2012

ABORDAGENS METODOLÓGICAS UTILIZADAS NA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – O CASO DAS MATAS CILIARES

Lorena Karolyne Batista Bravo¹, Carlos Abs da Cruz Bianchi²

RESUMO

A restauração ecológica é uma ciência em franco desenvolvimento que visa minimizar os impactos antrópicos causados ao meio ambiente. A partir de análise bibliográfica, são descritos aqui os principais aspectos abordados na restauração ecológica de matas ciliares, nos últimos doze anos. Os resultados mostram que os trabalhos de recuperação de áreas degradadas são baseados em caracterização da área afetada, utilização de métodos específicos e monitoramento. Entretanto, com relação às matas ciliares, estes trabalhos ainda são escassos frente à crescente demanda de áreas para restauração. O baixo incentivo financeiro para promoção das atividades de adequação ambiental das áreas de preservação da vegetação ciliar apresenta-se como principal barreira à adoção dessa atividade em maior escala. Mesmo sendo oneroso o plantio de mudas ainda é o método mais utilizado para recuperação de matas ciliares. Contudo, há um crescente número de novas técnicas voltadas para a recuperação de matas ciliares, como a bioengenharia.

Palavras-Chave: restauração, recuperação, reabilitação, mata ciliar, e vegetação ripária.

METHODOLOGICAL APPROACHES FOR THE RESTORATION OF DEGRADED AREAS - THE CASE OF RIPARIAN FORESTS

ABSTRACT

Ecological restoration is a rapidly developing science that seeks to minimize human impacts caused to the environment. After a literature review, we describe here the main issues addressed in the ecological restoration of riparian forests in the last twelve years. The results show that the ecological restoration is based on characterization of the affected area, use of specific restoration methods and then monitoring. However, with respect to riparian areas, the number of published papers is still scarce despite the increasing demand for restoration. Reduced financial support to promote environmental preservation of riparian vegetation presents itself as a major barrier to the adoption of restoration on a larger scale. Even though planting seedlings is still costly, this is the most used method for recovery of riparian forests. However, there is a growing number of new techniques aimed at the rehabilitation of riparian areas such as bioengineering.

Key-Words: restoration, recovery, rehabilitation, riparian, and riparian vegetation.

¹Graduanda em Ciências Biológicas, Bacharelado, pelo Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

²Biólogo, Doutor em Wildlife Science, professor do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

INTRODUÇÃO

A inquietação com os problemas de degradação ambiental nas últimas décadas vem tomando largas dimensões. O impacto da ocupação humana aumenta a cada ano, elevando a fragmentação dos biomas, o que ocasiona mudanças nos padrões de composição e abundância de espécies e, conseqüentemente, nos processos ecológicos das comunidades (AVILA *et al.*, 2011). Dentre muitas alternativas preservacionistas existentes, pode-se citar, de um lado, a criação de áreas protegidas em locais ainda não perturbados e, por outro, a recuperação de áreas degradadas. Ambas representam dois extremos que visam, em última análise, contribuir com a diminuição dos impactos antrópicos sobre o meio ambiente (GROOM *et al.* 2006).

A recuperação de áreas degradadas está associada à ecologia da restauração, uma subdisciplina emergente da Ecologia, que pode ser definida como o conjunto de práticas que compõem todo o campo da recuperação, incluindo ciências humanas e naturais, aspectos políticos, tecnológicos, econômicos, sociais e culturais (HIGGS, 2005). Ainda segundo este autor, a ecologia da restauração envolve a elaboração de hipóteses, conjecturas, testes, experiências, trabalhos de campo, observações, publicações e debates. Esta nova área da ciência tem apresentado avanços significativos nos últimos anos, contribuindo para as práticas de recuperação de ecossistemas degradados e para o desenvolvimento e ampliação do pensamento ecológico, tornando-se uma ferramenta importante para o entendimento sobre manejo, conservação e recuperação de muitos ecossistemas ao redor do mundo (OLIVEIRA e ENGEL, 2011).

Higgs (2005) afirma que projetos duráveis de restauração necessitam de apoio de comunidades locais, políticas eficazes, legislação adequada, financiamentos em longo prazo, e uma série de fatores intangíveis que contribuem para transformar o que poderia ser uma iniciativa transitória em alguma coisa que deixará legados positivos para as gerações futuras. Nesta mesma linha, Aronson (2010) lista cinco elementos chaves para a realização eficiente de projetos de restauração ecológica - ecologia, economia, valores sociais, valores culturais e política (figura 1).



Figura 1: Os cinco elementos da restauração ecológica, definidos por Aronson (2010).

Por se tratar de uma ciência emergente, muitos termos específicos ainda não foram solidamente definidos, sendo frequente observar o uso de nomes como “restauração”, “recuperação” ou ainda “reabilitação” sendo comumente associados ao processo de reverter perturbações em áreas naturais. De acordo com os propósitos de “recuperação”, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT, 1993), tendo como base a Lei nº 9.985/00 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no artigo 2º, define a **restauração** quando o objetivo é reproduzir as condições originais exatas do local degradado; a **recuperação** acontece quando o local alterado venha a ter qualidades próximas às anteriores devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais; e a **reabilitação** quando a única solução viável é o desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada de uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original (PIOLLI, CELESTINI e MAGON, 2004). Deste modo, o termo **recuperação** foi utilizado neste estudo por ser mais abrangente, e é aqui aplicado para ambientes que apresentam desde baixa intensidade de perturbação até aqueles cujas perturbações antrópicas seriam irreversíveis caso não houvesse intervenção humana favorável à recuperação (FONSECA *et al.*, 2001). Embora existam muitas metodologias que instrumentalizam o objetivo de reconstruir ou reorganizar um ecossistema, a abordagem científica desta questão implica no conhecimento da complexidade dos fenômenos que se desenvolvem em cada ambiente em particular (MMA, 2003).

As matas ciliares são fisionomias florestais que podem ser entendidas como formações vegetais que margeiam veios ou cursos d’água de pequeno a médio porte (RIBEIRO e WALTER, 2001). Segundo os autores, estas matas podem ter interface com vários tipos de fisionomias, circundadas por faixas de vegetação não florestal, como formações savânicas e campestres, ou por formações florestais como matas secas.

Além disso, desempenham importantes funções hidrológicas, tais como proteção à zona ripária, filtragem de sedimentos e de nutrientes, perenização de nascentes, controle da erosão dos taludes dos canais além de fornecerem abrigo e alimentos para várias espécies da fauna silvestre e ajudarem a manter o equilíbrio térmico da água (RIBEIRO e WALTER, 2001).

As Matas Ciliares estão relacionadas no art. 2º da Lei nº 4.771/65 (BRASIL, 2000), que abrange como áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação existentes ao redor dos rios, lagos, nascentes, lagoas e reservatórios, especificando, na maioria das situações, a dimensão mínima da faixa marginal que deve ser preservada. A proteção dessas áreas foi reafirmada pela Lei nº 9.433, de oito de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. No entanto, ecossistemas ripários são constantes alvos de perturbação antrópica e estudos sobre sua restauração ainda são escassos ou relativamente recentes (SILVEIRA e DURIGAN, 2004; PULITANO e DURIGAN, 2004; SOUZA e BATISTA, 2004).

Na tentativa de restabelecer a integridade e o equilíbrio ecológico, o estudo de métodos e técnicas que auxiliem na recomposição de matas ciliares se torna cada vez mais necessário para diminuir os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais. As florestas relacionadas a cursos d'água apresentam uma estrutura e funcionalidade similar, ocorrendo em todos os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do Brasil. No entanto, ocorrem diferenciações entre si, seja por composição taxonômica, conforme o domínio, a região e até mesmo a altitude em que são encontradas (AB'SABER, 2000). A utilização de modelos de recuperação generalistas é apontada por Ab' Saber (2000) como um dos principais entraves para a aplicação de técnicas restaurativas, que devem combinar princípios gerais com as condições particulares do local a ser restaurado.

O levantamento e análise dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos e publicados no campo da restauração ecológica pode auxiliar na avaliação do grau de maturidade e nível de consolidação dessa área do conhecimento (OLIVEIRA e ENGEL, 2011). Tendo em vista o paradoxo entre o crescente número de técnicas generalistas voltadas à recuperação ambiental e a diversidade de biomas existentes no país, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sobre as diferentes abordagens metodológicas de estudos desenvolvidos sobre a recuperação de matas ciliares nos diferentes biomas brasileiros, descrevendo os principais métodos utilizados nos últimos doze anos.

METODOLOGIA

Com o propósito de investigar a literatura especializada disponível, foram pesquisados somente artigos publicados em revistas acadêmicas nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da Capes, EBSCO, Scielo, Google Acadêmico, World Cat, BioOne Online Journals. As palavras-chaves utilizadas na busca bibliográfica foram: restauração, revegetação, recuperação, reabilitação, mata ciliar, mata de galeria, vegetação ripária, floresta ripária, floresta de galeria, (as palavras-chaves também foram procuradas em inglês). Todos os artigos pesquisados foram incluídos numa lista preliminar para posterior triagem, de forma a excluir os artigos que não se referiam à restauração ecológica de matas ciliares. Posteriormente, os critérios para escolha dos artigos foram o ano de publicação (a partir de 2000) e o país de origem (Brasil).

Segundo a *Society for Ecological Restoration* - SER (2004) os componentes centrais da recuperação ecológica devem considerar três etapas (figura 2). A primeira consiste no conhecimento do ecossistema a ser restaurado onde, por meio de um diagnóstico ambiental feito pela caracterização da área, é possível estabelecer os critérios a serem utilizados. A segunda etapa é a implantação de um método visando a recuperação da área. Por último, é necessário ter um monitoramento e avaliação da área de forma a atestar se as metas foram cumpridas e se os objetivos propostos foram atingidos. Estas três etapas são discutidas a seguir, com base nas informações dos artigos analisados neste trabalho.

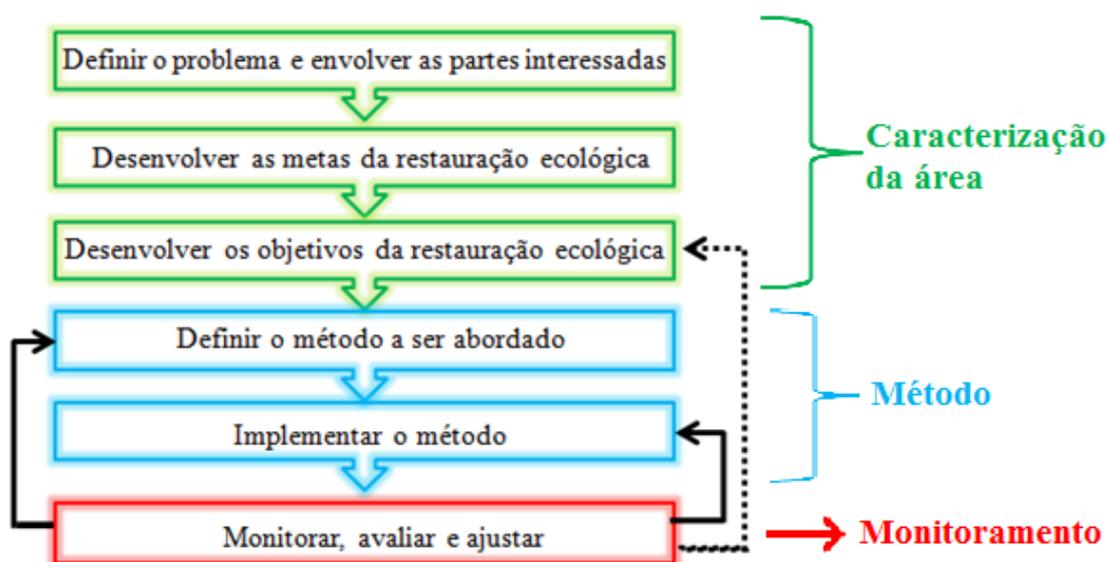


Figura 2: Etapas da restauração ecológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados e analisados um total de 60 artigos (anexo 1), com média de 4,6 (d.p.= 3,3) publicações por ano. Os dados demonstram uma oscilação no número de artigos com um aumento notável no número de artigos até 2007. Não foi encontrado nenhum trabalho no ano de 2002.

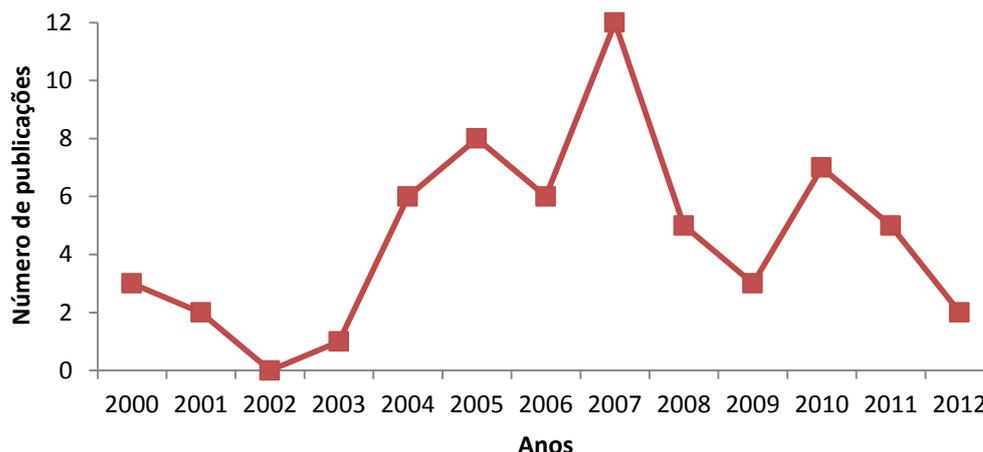


Figura 3: Número de publicações encontrada sobre restauração ecológica de matas ciliares no Brasil para o período 2000-2012.

Caracterização da Área

Foram encontrados 28 artigos voltados apenas para caracterização da área. As caracterizações foram divididas em oito tipos como mostra Tabela 1. As caracterizações vegetais foram feitas por métodos mais simples, como identificação das espécies por meio de coleta de material botânico e consulta a um herbário, até métodos mais complexos, como análise fitossociológica da área. Todos os artigos se preocuparam em propor espécies para plantio, mas apenas três artigos caracterizaram a área e aplicaram um método de recuperação (BUZIN *et al*, 2007; FERREIRA *et al*, 2010; GONÇALVES *et al*, 2011).

Dez artigos visavam caracterizar e identificar áreas prioritárias para recuperação de Matas Ciliares (ANDRADE *et al*, 2005; CARDOSO-LEITE *et al*, 2004; FAXINA e SCHLEMMERMEYER, 2010; FERREIRA E DIAS, 2004; JESUS *et al*, 2007; RIBEIRO e HOLANDA, 2010; SANTOS e VIEIRA, 2005; SANTOS e HEBLING,

2004; SILVA JUNIOR, 2001; SILVA *et al*, 2012). Descreviam a deterioração da área por meio de diagnóstico ambiental e propunham métodos adequados. No entanto apenas um dos trabalhos (RIBEIRO e HOLANDA, 2010) de fato aplicou uma técnica de recuperação.

Apenas um artigo utilizou a composição da avifauna como forma indicadora para a recuperação de uma área degradada de mata ciliar (FAXINA E SCHLEMMERMEYER, 2010). Os autores reforçam a importância das matas ciliares para a avifauna, pois fornecem pontos para repouso ou dormitório e recursos alimentares em períodos de seca. Sua destruição pode afetar diretamente as aves e, para conservar tais ambientes, é preciso conhecer as espécies a eles relacionadas. Almeida *et al* (2007) também indicam que espécies arbóreas polinizadas por animais são mais eficientes na recuperação ambiental. Segundo os autores plantas com dispersão por zoocoria não só atraem animais mas também são beneficiadas na conservação da variabilidade genética, considerando que as sementes podem germinar e se estabelecer em locais mais distantes da planta mãe, reduzindo a possibilidade do cruzamento de indivíduos aparentados.

Tabela 1: Tipos de caracterizações encontrados em cada estado.

Caracterização	Estado	Autor
Caracterização Vegetal	GO	Buzin <i>et al</i> , 2007
	RS	Avila <i>et al</i> , 2011; Budke <i>et al</i> , 2005; Marchi e Jarenkow, 2008; Moro <i>et al</i> , 2001; Nin <i>et al</i> , 2007
	SP	Cardoso-Leite <i>et al</i> , 2004; Hardt <i>et al</i> , 2006; Rodrigues <i>et al</i> , 2011; Teixeira e Rodrigues, 2006
	DF	Braga e Rezende, 2007; Dietzsch <i>et al</i> , 2006; Fontes e Walter, 2011; Sampaio <i>et al</i> , 2000; Silva Junior, 2001 e 2005
	MG	Ferreira <i>et al</i> , 2010; Gonçalves <i>et al</i> , 2011; Meyer <i>et al</i> , 2004; Nogueira e Schiavini, 2003; Pinto <i>et al</i> , 2005; Santos e Vieira, 2005
	PR MS	Romagnolo e Souza, 2000 Battilani, 2005
Caracterização da Degradação	MG	Jesus <i>et al</i> , 2007; Ferreira <i>et al</i> , 2004; Santos e Vierira, 2005
	PR	Andrade <i>et al</i> , 2005
	ES	Santos <i>et al</i> , 2004
	DF	Silva Júnior, 2001
	SP	Cardoso-Leite <i>et al</i> , 2004
	MS	Faxina e Schlemmeyer, 2010
	PB SE	Silva <i>et al</i> , 2012 Ribeiro <i>et al</i> , 2010;
Caracterização do Banco de sementes	MG	Alvarenga <i>et al</i> , 2006; Pereira <i>et al</i> , 2010;
	ES	Santos <i>et al</i> , 2004
	RS	Moro <i>et al</i> , 2001
	RS	Almeida <i>et al</i> , 2007; Araujo <i>et al</i> , 2004
Caracterização do banco de plântulas	RS e PR	Araujo <i>et al</i> , 2004; Moro <i>et al</i> , 2001
Caracterização da Regeneração Natural	RS e SP	Almeida <i>et al</i> , 2007 e Ignácio <i>et al</i> , 2007
Caracterização da Chuva de Sementes	RS	Almeida <i>et al</i> , 2007; Araujo <i>et al</i> , 2004
Caracterização da Serrapilheira	MG	Nunes e Pinto, 2007
Composição da Avifauna	MS	Faxina e Schlemmeyer, 2010

Métodos utilizados na recuperação

O **plantio** é uma técnica de restauração artificial que consiste na adoção de um conjunto de medidas voltadas a acelerar o processo natural de sucessão ecológica em direção ao estágio climax da comunidade vegetal (Chaves, 2009). A disposição de plantio das mudas pode ser feita de forma aleatória, em arranjos de agrupamentos, seguir critérios baseados nos estudos florísticos e fitossociológicos ou se basear na combinação de grupos de espécies características de diferentes estágios da sucessão secundária (GÊNOVA *et al*, 2007). Foram observados dez trabalhos que utilizaram esse método, sendo que oito utilizaram espécies nativas, um espécies exóticas e um trabalho utilizou espécies nativas e exóticas.

O plantio com espécies nativas tem sido o procedimento recomendado e mais amplamente utilizado em todo o país, mediante ao argumento de que possibilita a recuperação sustentável dos recursos bióticos e abióticos dos ecossistemas (ALVARENGA *et al*, 2006a; BRAGA *et al* 2010; BORGES *et al*, 2000; BOBATO *et al*, 2008; BORGERT *et al*, 2009; FERREIRA *et al*, 2010; GÊNOVA *et al*, 2007; GONÇALVES *et al*, 2005; GUILHERME, 2006; LACERDA e FIGUEIREDO, 2009; LIMA *et al*, 2009; MODNA *et al*, 2010; NOBREGA *et al*, 2008; SANTOS *et al*, 2007; SILVA *et al*, 2011). Todavia, a regeneração de espécies vegetais nativas sob plantios de espécies exóticas já está sendo realizada (BORGES *et al*, 2000; MODNA *et al* 2010; NOBREGA *et al*, 2008; VASQUEZ e MACHADO, 2012) e, de maneira geral, os estudos demonstraram que a vegetação nativa se regenera com sucesso sob monoculturas florestais, sendo consenso entre os autores o uso de espécies exóticas como facilitadoras em plantios de restauração.

Um dos possíveis motivos da preferência de técnicas de plantio (tanto de espécies nativas quanto de exóticas) mesmo com o elevado custo é a legislação de alguns estados como, por exemplo, a Resolução nº 21, da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2001), que dispõe sobre o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas. Até 2003, a norma se baseava no pressuposto de que o plantio de mudas era a única maneira de reintroduzir as espécies no sistema (Art. 1º, inciso III, §2º.). No entanto, hoje se sabe que nem todas as espécies plantadas se estabelecem, ou porque não sobrevivem ou porque não formam população estável e, portanto, não persistem no tempo.

A partir de sua segunda edição (SMA 47, de 2003) e na versão vigente (SMA 08, de 2007) passaram a ser aceitas, teoricamente, outras técnicas de introdução de espécies no sistema, que se têm mostrado viáveis em condições experimentais, como a semeadura direta, e a indução e/ou condução da regeneração natural. Desconhecem-se, no entanto, projetos formulados a partir de tais técnicas que tenham sido aprovados oficialmente pelo estado de São Paulo (DURIGAN *et al*, 2010).

Outros critérios valiosos de seleção de espécies para reflorestamento com base no plantio de mudas é a germinação e a velocidade de crescimento potenciais das plântulas (LACERDA e FIGUEIREDO, 2009). Altas taxas de germinação minimizam esforços de coleta de propágulos, enquanto desenvolvimento rápido das mudas reduz o tempo e custos de manutenção em viveiro, favorecendo a sobrevivência no campo na competição com invasoras (FERREIRA *et al*, 2010).

A **regeneração natural** é uma técnica de resultados em longo prazo que ocorre de forma gradual, com pouca ou nenhuma intervenção do homem, após a eliminação do fator promotor da degradação (SARCINELLI *et al*, 2008). A recuperação ocorre em etapas sucessivas começando pela presença de espécies pioneiras, cujas principais características são uma maior rusticidade e ciclo relativamente curto. Estas espécies criam as condições iniciais de sombreamento, a partir do qual se instalam outras espécies que as vão sucedendo e aumentando a diversidade ecológica da vegetação.

Essa técnica foi apontada como o procedimento mais econômico para recuperar áreas degradadas (ALVARENGA *et al*, 2006a; CHABARIBERY *et al*; SARCINELLI *et al*, 2008). Segundo Alvarenga (2006b) a velocidade e direção do processo de regeneração natural de determinada área está condicionada ao tipo de impacto inicial e também a fatores determinantes, que são as plântulas e brotações presentes na área, o banco de sementes e a chuva de sementes. O uso dessa técnica foi observado em sete trabalhos, correspondendo a 31,81% em relação aos artigos que aplicaram um método (ALVARENGA *et al*, 2006b; BRAGA, *et al* 2010; GUILHERME, 2006; FERREIRA *et al*, 2010; NOBREGA *et al*, 2008; MODNA *et al*, 2010; SANTOS *et al*, 2007).

O método de **indução de banco de sementes** baseia-se na incrementação do potencial de auto-recuperação, através do adensamento e enriquecimento do banco de sementes em áreas cujo histórico indica sua ausência, ou em áreas já ocupadas por espécies pioneiras através de semeadura de espécies tardias (ENGEL e PARROTA, 2001). Diferentes formas de semeadura direta têm sido usadas, sendo mais comum a semeadura em linhas ou em covas (ENGEL e PARROTA, 2001)

Esse método foi utilizado em dois trabalhos (BUZIN *et al*, 2007; LACERDA e FIGUEIREDO, 2009), sendo que ambos utilizaram método de semeadura direta a lanço. Buzin *et al*, (2007) afirmam que este modo de recuperação possui desvantagem com relação à utilização de mudas, já que estas são plantadas, normalmente, com um ano de desenvolvimento. Porém, a indução pode ser mais econômica que o sistema tradicional que utilizam mudas, demonstrando que sua aplicabilidade é simples e extremamente abrangente.

A técnica de **bioengenharia** foi utilizada em dois trabalhos (HOLANDA *et al*, 2010; RIBEIRO e HOLANDA, 2010) e consiste no uso de elementos biologicamente ativos (representado pela vegetação), em obras de estabilização de solo e de sedimento, conjugados com elementos inertes como concretos, madeiras, ligas metálicas, polímeros e mantas confeccionadas com fibras vegetais, que são chamadas de biotêxteis (RIBEIRO e HOLANDA, 2010). Segundo os estudos avaliados, o método mostrou-se satisfatório, contribuindo para uma melhor compreensão dos processos de degradação da mata ciliar. Holanda *et al* (2010) destacam que, para uma melhor eficácia da técnica, é necessário selecionar espécies que, não só apresentem desenvolvimento rápido e boa cobertura para necessário enriquecimento orgânico do solo, mas que também permitam uma melhor fixação da muda, o que é necessário para resistir aos eventos de cheias e aos movimentos de massa causados pelo solapamento da base do talude marginal.

Avaliação e Monitoramento

Dentre os artigos avaliados, doze tratavam da avaliação e do monitoramento de áreas que já haviam sido restauradas (MELO *et al*, 2007; MELO E DURIGAN 2007; IGNÁCIO *et al*, 2007; LOPES e SCHIAVINI 2007; SANTOS *et al*; 2007; ALVARENGA *et al*, 2006a; NOBREGA *et al*, 2008; VASQUEZ e MACHADO, 2012; BRAGA, 2010; OLIVEIRA e FELFILI, 2005). Segundo Melo *et al* (2007) apesar do desenvolvimento de técnicas de restauração de matas ciliares tornar-se mais intenso no Brasil, só recentemente o monitoramento de áreas em restauração tem sido objeto de pesquisas. Tão importante quanto recuperar uma área de mata ciliar é a avaliação de seu desenvolvimento ao longo do tempo, para identificação de perturbações; para definição de medidas de manejo, condução ou replantio; para a verificação da eficiência dos métodos e espécies empregadas; para o aperfeiçoamento dos modelos; e para subsidiar diversos estudos de cunho científico acerca do desenvolvimento das comunidades

implantadas e dos processos ecológicos e hidrológicos relacionados (IGNÁCIO *et al*, 2007).

Melo e Durigan (2007) e Ignácio *et al* (2007) ressaltam que para realizar o monitoramento de áreas em restauração, é importante escolher indicadores que facilitem a avaliação do processo de restauração, seja na obtenção dos dados, seja na sua interpretação. Os autores sugeriram a avaliação de cobertura de copas como um indicador de desenvolvimento estrutural de florestas em restauração, após constatarem a existência de correlações positivas entre este e outros parâmetros estruturais, cuja coleta e análises de dados são mais complexas.

Enfoque nos Biomas Brasileiros

Os estudos avaliados estavam distribuídos nos seguintes estados brasileiros: São Paulo (14), Minas Gerais (15), Distrito Federal (8), Rio Grande do Sul (7), Mato Grosso do Sul (3), Maranhão (1), Espírito Santo (1), Tocantins (1), Goiás (3), Paraíba (1), Paraná (4) e Sergipe (2).

Quanto à distribuição pelos biomas brasileiros os trabalhos avaliados foram encontrados na Mata Atlântica (34 artigos), Cerrado (31), Pampas (4) e Caatinga (2). Em virtude de muitos artigos não mencionarem explicitamente o bioma, mas sim o município onde foram realizados, os biomas foram inferidos com o auxílio da base de dados de municípios do IBGE - Cidades@ (disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>). Os biomas Pantanal e Amazônia não foram contemplados com nenhum trabalho.

De maneira geral todos os artigos sugerem que a fragmentação dos biomas é decorrente do crescimento populacional, da implantação e manutenção de infraestrutura como construção de estradas e edificações, da disponibilização de terras para indústria e agricultura, e da ocupação litorânea intensa (ver DURIGAN, *et al*, 2011; OLIVEIRA e ENGEL, 2011; PIOLLI *et al* 2004).

Os métodos de recuperação de mata ciliar mais usados no bioma Cerrado foram: indução banco de sementes, enriquecimento solo/serrapilheira, plantio e regeneração natural; na Mata Atlântica: bioengenharia, enriquecimento solo/serrapilheira, plantio e regeneração natural; na Caatinga: regeneração natural. No bioma Pampas, apenas trabalhos que enfocavam na caracterização das áreas a serem recuperadas foram encontrados.

Custos e Financiamentos

Chabaribery *et al* (2008) e Sarcinelli *et al*, (2008) demonstram em seus trabalhos os custos envolvidos na recuperação de áreas degradadas de mata ciliar, cujos os valores chegam a ultrapassar 10 mil reais por hectare, dependendo do método utilizado. Segundo os autores, a despesa com mudas é o item mais oneroso, justificado pelo déficit na oferta de sementes e mudas de espécies nativas. Ainda assim, dos 22 artigos que de fato aplicaram um método de recuperação, 45% dos trabalhos utilizaram o plantio (método mais caro) como forma de recuperação de matas ciliares.

Em uma análise das leis e decretos que dariam suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo, Melo (2005) afirma haver três vezes mais menções à correção de atividades ilegais ou compensação pelo licenciamento de atividades causadoras de degradação do que medidas de incentivo à recuperação de áreas degradadas. O baixo incentivo financeiro pode ser um dos motivos que explica o elevado número de artigos (63,3%) avaliados neste trabalho que visavam apenas a caracterização das áreas sem, no entanto, utilizar algum método de recuperação da área em questão.

Dos 60 artigos analisados, 38,3% (23 artigos) tiveram seus trabalhos financiados, dentre os quais sete possuíam vínculos com instituições estaduais (FAPESP, COPEL, CEMIG entre outros), treze foram financiados por fontes federais (CNPq, CAPES, EMBRAPA, FINEP e PET/SESU/MEC); e quatro por empresas particulares (Cervejarias Kaiser do Brasil Ltda – PR; ARO Mineração Ltda; Votorantim Celulose e Papel e ESFA). Um dos trabalhos foi financiado por mais de uma fonte (DIETZSCH *et al*, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como bem apontado por Oliveira e Engel (2011), é possível verificar um caráter interdisciplinar na ciência da restauração ecológica, como área do conhecimento e subárea da ecologia, e enquanto área de atuação prática. O baixo volume de incentivos financeiros para promoção das atividades de adequação ambiental das áreas de preservação da vegetação ciliar parece ser a principal barreira à adoção dessa atividade em maior escala.

Mesmo sendo oneroso, o plantio de mudas ainda é um método muito utilizado para recuperação de matas ciliares, seguido da regeneração natural, que provou ter o menor custo de implantação. Há um crescente número de técnicas que, apesar de não serem novas, só agora estão sendo voltadas para a recuperação de matas ciliares (como por exemplo, a bioengenharia). Todavia, o monitoramento de projetos de restauração após sua implementação ainda é incipiente no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, A. N. O Suporte Geológico das Florestas Beiradeiras Ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; FILHO, Hermógenes de Freitas Leitão. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP, 2000.

ALMEIDA, C. M. ARAUJO, M. M. A.; SCCOTI, M. S. V.; AVILA, A. L. E LONGHI, S. J. Espécies Arbóreas Indicadoras da Vegetação de Mata Ciliar e seu Desempenho na Regeneração. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. 1, p. 585-587, 2007.

ALVARENGA, A. P.; BOTELHO, S. A.; PEREIRA, I. M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. Cerne, v. 12, n. 4, p. 360-372, 2006a.

ALVARENGA, A. P.; PEREIRA, I. M.; PEREIRA, S. A. Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar, no entorno de duas nascentes na região de Lavras - MG. Revista Científica Eletrônica De Agronomia, v. 5, n. 9, p. 1678-3867, 2006b.

ANDRADE, J.; SANQUETTA, C. R. E UGAYA, C. Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Salto Caxias. Espaço Energia, v. 3, 2005.

ARAUJO, M. M. LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C. E BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. Scientia Forestalis, v. 66, p. 128-141, 2004.

ARONSON, J. What can and should be legalized in Ecological Restoration? Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.3, p.451-454, 2010.

AVILA, A. L.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. L. e GASPARIN, E. Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de Mata Ciliar, Ijuí, RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 251-260, abr.-jun., 2011

BATTILANI, J. L.; SCREMIN-DIAS, E. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. *Acta bot. bras*, v. 19, n. 3, p. 597-608, 2005.

BOBATO, A. C. C.; URIBE-OPAZO, M.A.; NÓBREGA, L. H. P. E MARTINS, G. I. Métodos comparativos para recomposição de áreas de mata ciliar avaliados por análise longitudinal. *Acta Sci. Agron*, v. 30, n. 1, p. 89-95, 2008.

BORGERT, E; FICAGNA, T; PARIZOTTO, D. L.; CLARO, A.; MULLER, R.; SOUZA, F. L. S. Recuperação de mata ciliar no rio Sarandi de Santa Isabel do Oeste - PR. *Cascavel*, v. 2, n. 1, p. 165-170, 2009.

BORGES, J. D. SILVA, N. F.; XIMENES, P. A.; PINHEIRO, J. B.; CARNEIRO, M. F. SOUZA, E. R. B. E SOARES, R. A. B. Estabelecimento e desenvolvimento de espécies arbóreas em recomposição de matas ciliares. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 30, n. 1, p. 1-15, 2000.

BRAGA, F. DE A.; MENDES, A. DE O.; FONSECA, A. R. Avaliação de áreas ciliares regeneradas naturalmente às margens do rio itapecerica em Divinópolis, MG. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2010.

BRAGA, F. M. S.; REZENDE, A. V. Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do catetinho, Brasília-DF. *Cerne*, v. 13, n. 2, p. 138-148, 2007.

BUDKE, J. C. ATHAYDE, E. A.; LUÍS, E.; GIEHL, H.; ZÁCHIA, R. A. ; EISINGER, S. M. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot*, v. 60, n. 1, p. 17-24, 2005.

BUZIN, E. K. DE; PARREIRA, I. M.; FILHO, G. N. Recuperação de matas ciliares com uso de sementes. *Enciclopédia Biosfera*, v. 3, p. 3-6, 2007.

CARDOSO-LEITE, E. COVRE, T. B.; OMETTO, R. G.; CAVALCANTI, D. C.; PAGANI, M. I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. *Rev. Inst. Flor*, v. 3, n. 3, p. 31-41, 2004.

CHABARIBERY, D. SILVA, J. R.; TAVARES, L. F. J.; Loli, M. V. B.; SILVA, M. R. E MONTEIRO, A. V. V. M. Recuperação De Matas Ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares. *Informações Econômicas*, v. 38, p. 7-20, 2008.

CHAVES, A. Importância da mata ciliar (legislação) na proteção dos cursos hídricos, alternativas para sua viabilização em pequenas propriedades rurais. Universidade De Passo Fundo Faculdade de Agronomia E Medicina Veterinária Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2009.

DIETZSCH, L. REZENDE, A. V.; PINTO, J. R. R.; PEREIRA, B. A. S. Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de mata de galeria do parque Canjerana, DF. *Cerne*, v. 12, n. 3, p. 201-210, 2006.

DURIGAN, G; ENGEL, V. L.; TOREZAN, J. M.; MELO, A. C. G.; MARQUES, M. C. M; MARTINS, S. V.; REIS, A. E SCARANO, F. R. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.3, p.471-485, 2010.

DURIGAN, G; MELO, A. C. G.; MAX, J. C. M.; BOAS, O. V.; CONTIERI, W. A. e RAMOS, V. S. Manual para recuperação da vegetação de Cerrado. 3.ed. revisada e atualizada - São Paulo : SMA, 2011.

ENGEL, V.L.; PARROTA, J.A. An evaluation of direct seeding for restoration of degraded lands in central São Paulo state, Brazil. *Forest Ecology and Management*, 152:169-181, 2001.

FAXINA, C.; SCHLEMMERMEYER, T. Composição da avifauna na mata ciliar de dois córregos , município de Naviraí , sul de Mato Grosso do Sul , Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, v. 155, p. 33-39, 2004.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Present situation of riparian forest along ribeirão São Bartolomeu , Viçosa , MG. *Revista Árvore*, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004.

FERREIRA, W. C. BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; FERREIRA, D. F. Regeneração natural como indicador de recuperação de área degradada a jusante da usina hidrelétrica de Camargos, MG. *Revista Árvore*, v. 34, n. 4, p. 651-660, 2010.

FONSECA, C. E. F.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P. & BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito

Federal e Entorno. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa – CPAC, p. 815-867, 2001.

FONTES, C. G.; WALTER, B. M. T. Dinâmica do componente arbóreo de uma mata de galeria inundável (Brasília , Distrito Federal) em um período de oito anos. Revista Brasil. Bot., v. 3, n. 2, p. 145-158, 2011.

GÊNOVA, K. B.; HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de Mata Ciliar em região de Cerrado. Rev. Inst. Flor, n. 1, p. 189-200, 2007.

GONÇALVES, I. D. S.; DIAS, H. C. T.; MARTINS, S. V. e SOUZA, A. L. Fatores edáficos e as variações florísticas de um trecho de mata ciliar do rio gualaxo do norte, mariana, MG. Revista Árvore, v. 35, n. 6, p. 1235-1243, 2011.

GONÇALVES, R. M. G.; GIANNOTTI, E.; GIANNOTTI, J. G.; SILVA, A. A. Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da fazenda itaqui, no município de santa gertrudes, SP. Rev. Inst. Flor, v. 17, n. 1, p. 73-95, 2005.

GROOM, M. J.; MEFFE, G. K. e CARROLL, C. R. Principles of Conservation Biology. Third Edition, Sinauer Publishers. Massachusetts, USA. 2006

GUILHERME, F. A. G. Efeitos da cobertura de dossel na densidade e estatura de gramíneas e da regeneração natural de plantas lenhosas em mata de galeria, Brasília-DF. Cerne, v. 6, n. 1, p. 60-67, 2006.

HARDT, E. PEREIRA-SILVA, F. L.; ZAKIA, M. J.; LIMA, W. Plantios de restauração de matas ciliares em minerações de areia da Bacia do Rio Corumbataí: eficácia na recuperação da biodiversidade Riparian forest restoration in sand minings of the Corumbataí River Basin : efficacy in the recovery of biodiversity. Scientia Forestalis, p. 107-123, 2006.

HIGGS, E. The two-culture problem: ecological restoration and the integration of knowledge Restoration Ecology, 13: 159-164 - 2005.

HOLANDA, F. S. R. GOMES, L. G. N.; HOLANDA, F. S. R.; SANTOS, T.T.; ROCHA, I. P. ARAÚJO-FILHO, R. N.; MESQUITA, J. B. Crescimento inicial de

espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.

IGNÁCIO, É. 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*, v. 19, n. 2, p. 137-148, 2007.

JESUS, E. F.; RIBEIRO, W.; SOUSA, O. P.; TORRES, J. L. R. Caracterização e recomposição da mata ciliar do córrego Lanhoso Characterization and riparian forest restoration of stream Lanhoso in Uberaba-MG. *Rev. Bras. de Agroecologia*, v. 2, n. 3, p. 18-28, 2007.

LACERDA, D. M. A.; FIGUEIREDO, P. S. DE. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA : seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. *Acta Amazonica*, v. 39, n. 2, p. 295-304, 2009.

LIMA, J. A. DE; SANTANA, D. G. DE; NAPPO, M. E. Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na fazenda Mandaguari, em Indianópolis, MG. *Revista Árvore*, v. 33, n. 4, p. 685-694, 2009.

LOPES, S. D. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga , Minas Gerais , Brasil. *Acta bot. bras*, v. 21, n. 2, p. 249-261, 2007.

MARCHI, T. C. D.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã , município de Cristal , Rio Grande do Sul , Brasil. *IHERINGIA, Sér. Bot*, v. 63, n. 2, p. 241-248, 2008.

MELO, A. C. G. DE; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. *Scientia Forestalis*, n. 73, p. 101-111, 2007.

MELO, A. C. G. DE; MIRANDA, D. L. C. DE; DURIGAN, G. 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.

MELO, A.C.G. A legislação como suporte a programas de recuperação florestal no Estado de São Paulo. *Florestar Estatístico*, v.8, n.17, p.9-16, 2005.

MEYER, S. T. SILVA, A. F.; JÚNIOR, P. M.; NETO, J. A. A. M. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Acta bot. bras*, v. 18, n. 4, p. 701-709, 2004.

MMA. Programa Nacional de Educação Ambiental. Brasília: MMA/DEA. 2003.102p.

MODNA, D.; DURIGAN, G.; VITAL, M. V. C. *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado , Assis , SP , Brasil *Pinus elliottii* Engelm as facilitator of riparian forest regeneration in savanna region , Assis , SP , Brazil. *Scientia Forestalis*, v. 38, n. 85, p. 73-83, 2010.

MORO, R. S.; SCHMITT, J.; DIEDRICHS, L. A. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do rio Cará-Cará , Ponta Grossa , PR. *Biological and Health Sciences*, v. 7, n. 1, p. 19-38, 2001.

NIN, C. S.; RUPPENTHAL, E. L.; RODRIGUES, G. G. Vegetação Ripária e suas Funções Ecológicas Referentes à Produção de Folhiço em Cursos de Água , São Francisco de Paula , RS. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 1, p. 861-863, 2007.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; SILVA, S. A. Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio - SP. *Revista Árvore*, v. 32, n. 5, p. 909-920, 2008.

NOGUEIRA, M. F.; SCHIAVINI, I. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de uma mata de galeria inundável em Uberlândia, MG, Brasil. *Bioseci. J*, v. 19, n. 2, p. 89-98, 2003.

NUNES, F. P.; PINTO, M. T. C. Produção de serapilheira em mata ciliar nativa e reflorestada no alto São Francisco , Minas Gerais. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 3, p. 98-102, 2007.

OLIVEIRA, E. C. L. DE; FELFILI, J. M. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal , Brasil. *Acta bot. bras*, v. 19, n. 4, p. 801-811, 2005.

OLIVEIRA, R.E. e ENGEL, V.L. A Restauração Ecológica em Destaque: um Retrato dos Últimos Vinte e Oito Anos de Publicações na Área. *Oecologia Australis*., 15(2): 303-315, 2011.

PEREIRA, I. M.; ALVARENGA, A. P.; BOTELHO, S. A. Banco de sementes do solo, como subsídio à recomposição de mata ciliar. *Floresta*, n. 1981, p. 721-730, 2010.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. DE. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. *Revista Árvore*, v. 29, n. 5, p. 775-793, 2005.

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor. Serra Negra: Planeta Água, 2004, 55 p. Apostila preparada para Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

PULITANO, F.M.; DURIGAN, G. A mata ciliar da Fazenda Cananéia: estrutura e composição florística em dois setores com idades diferentes. In: VILAS BOAS, O; DURIGAN, G. Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo, Páginas e Letras, 2004. p.419-445.

RIBEIRO, L. F.; HOLANDA, F. S. R. Indicadores ambientais para o estudo da contribuição da bioengenharia na sucessão ecológica da mata ciliar na margem direita do rio São Francisco. *Caminhos de Geografia*, v. 11, n. 35, p. 222-230, 2010.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 29-47, 2001.

RODRIGUES, E. R.; MONTEIRO, R.; JUNIOR, L. C.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação ciliar restaurada no pontal do Paranapanema, São Paulo. *HOLOS Environment*, v. 11, n. 1, p. 69-80, 2011.

ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. D. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS. *Acta bot. bras.*, v. 14, n. 49, p. 163-174, 2000.

SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T.; FELFILJI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. *Acta bot. bras.*, v. 14, n. 2, p. 197-214, 2000.

SANTOS, F. F. DE M.; MELO, A. C. G. DE; DURIGAN, G. Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de Cerrado, no município de Assis (SP). IF Sér. Reg, n. 31, p. 225-228, 2007.

SANTOS, L. A.; HEBLING, S. A. O banco de sementes do solo de um trecho de mata ciliar do Rio São Lourenço, Santa Teresa, ES. *Natureza on line*, v. 2, n. 1, p. 22-26, 2004.

SANTOS, R. M. DOS; VIEIRA, F. A. Estrutura e florística de um trecho de mata ciliar do rio carinhanha no extremo norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, v. 5, p. 1-13, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. Restauração ecológica [recurso eletrônico] : sistemas de nucleação / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares ; 1.ed. – São Paulo : SMA, 2011.

SÃO PAULO. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo. IPT, 1993.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução nº 21, de 21/11/2001. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 21/11/2001. Seção Meio Ambiente, 2001.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução nº 47 de 26/11/2003. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 26/11/2003. Seção Meio Ambiente, 2003.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução nº 08, de 07/03/2007. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 07/03/2007. Seção Meio Ambiente, 2007.

SARCINELLI, O.; MARQUES, J. F.; ROMEIRO, A. R. Custo de adequação ambiental das áreas de vegetação ripária: estudo de caso na Microbacia do Córrego Oriçanguinha. *Informações Econômicas*, v. 38, n. 10, p. 70-19, 2008.

SER - SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION. International Science & Policy Working Group. *The SER international Primer on Ecological Restoration*, 2004. www.ser.org & Tucson.

SILVA, B. C.; CAVALCANTE, N. L. G. e ARAÚJO, L. C. Recuperação da área de preservação permanente do campus de ciências agrárias e ambientais - FACTO. Faculdade Católica de Tocantins - TO, 2011.

SILVA, I. C. DA; OLIVEIRA, R. M. DE; SILVA, T. F. DA. Evidências da degradação ambiental na mata ciliar do rio Itapororoca, no município de Itapororoca/PB. Revista Geonorte, v. 1, n. 4, p. 663-675, 2012.

SILVA-JÚNIOR, M. C. DA. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea. Acta bot. bras, v. 15, n. 1, p. 139-146, 2001.

SILVA-JÚNIOR, M. C. DA. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na reserva ecológica do IBGE, DF. Cerne, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SILVEIRA, E.R.; DURIGAN, G. Recuperação das matas ciliares: estrutura da floresta e regeneração natural aos 10 anos em diferentes modelos de plantio na Fazenda Canaçu, Tarumã, SP In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas e Letras, 2004. p. 347-370.

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, p.185-200, 2004.

TEIXEIRA, A. D. P.; RODRIGUES, R. Análise florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria no Município de Cristais Paulista , SP , Brasil. Acta bot. bras, v. 20, n. 4, p. 803-813, 2006.

VASQUEZ, B. A. F.; MACHADO, M. R. DE F. Recuperação de mata ciliar em dois trechos do Rio Jacuí / RS , BRASIL. Revista de estudos ambientais, v. 14, n. 2, p. 84-95, 2012.

VITAL, A. R. T.; GUERRINI, I. A.; FRANKEN, W. K.; FONSECA, R. C. B. Produção de Serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. Revista Árvore, v. 28, n. 6, p. 793-800, 2004.

ANEXO 1 – ARTIGOS ANALISADOS

ARTIGO	AUTORES	REVISTA DE PUBLICAÇÃO	ANO	BIOMA/REGIÃO
--------	---------	-----------------------	-----	--------------

Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS	Avila,A.L. ; Araujo,M.M.; Longhi, S.J. e Gasparin, E.	Ciência Florestal	2011	Mata Atlântica - RS
Métodos comparativos para recomposição de áreas de mata ciliar avaliados por análise longitudinal	Bobato,A.C.C; Uripe-Opazo, M.A; Nobrega, L.H.P. e Martins, G.L.	Acta Scientiarum Agronomy	2008	Mata Atlântica - Paraná
Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado	Gênova, K.B.; Honda, E.A.; Durigan, G	Revista do Instituto Florestal	2007	Cerrado - SP
Plantios de restauração de matas ciliares em minerações de areia da Bacia do Rio Corumbataí: eficácia na recuperação da biodiversidade	Hardt, E.; Pereira- Silva, E.F.L; Zakia, M.J.B. e Lima, W.P.	Scientia Florestalis	2006	Cerrado lato sensu - Bacia do Rio Corumbataí, SP
Caracterização e Recomposição de MATA CILIAR do correço Lanhoso	Jesus, Ribeiro, Sousa & Torres	Revista Brasileira de Agroecologia	2007	Cerrado - Uberaba, MG
Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de mata de galeria do parque Canjerana, DF	Dietzsch, L.; Rezende, A. V.; Pinto, J.R.R.; Pereira, B. A. S.	Cerne, Lavras, v. 12, n. 3, p. 201-210	2006	Cerrado, Lago Sul, DF
Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na fazenda Mandaguari, Indianópolis, MG	Lima, J. A.; Santana, D. G. e Nappo, M. E.	R. Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.4, p.685- 694	2009	Cerrado - Indianópolis, MG
Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil	Lopes, S. F. e Schiavini, I.	Acta bot. bras. 21(2): 249-261	2007	Cerrado - Indianópolis, MG
Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema	Melo, A. C. e Durigan, G.	Scientia Florestalis n. 73, p. 101-111	2007	Mata Atlantica - Vale do Paranapanema, SP
Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio vale do Paranapanema, SP, Brasil	Melo, A. C.; Miranda, D. L. e Durigan, G.	R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.2, p.321- 328	2007	Floresta Estacional Semidecidual - Vale do Paranapanema, SP - Mata Atlantica
Efeitos da cobertura do Dossel na densidade e estatura de gramíneas e da regeneração natural de plantas lenhosas em mata de galeria, Brasília - DF	Guilherme, F. A. G.	Cerne, Lavras, v. 6, n. 1	2006	Cerrado - Brasília - DF

Fixação de carbono em reflorestamentos de matas ciliares no Vale do Paranapanema, SP, Brasil	Melo, A. C. e Durigan, G.	Scientia Florestalis n. 71, p. 149-154	2006	Mata Atlântica - Sergipano
Indicadores ambientais para o estudo da contribuição da bioengenharia na sucessão ecológica da mata ciliar na margem direita do rio São Francisco	Ribeiro, L. F.; Holanda, F. S. R. e Filho, R. N. A.	CAMINHOS DE GEOGRAFIA - Uberlândia v. 11, n. 35	2010	Mata atlantica - Propiá, SE
Avaliação de regeneração natural na recomposição de Matas Ciliares em nascentes na região Sul de Minas Gerais	Alvarenga, A. P.; Botelho, S. A. e Pereira, I. M.	Cerne, Lavras, v. 12, n. 4 pp 360-372	2006	Mata Atlantica - Lavras, MG
Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Salto Caxias	Andrade, J.; Sanquetta, C. R. e Ugaya, C.	Espaço Energia, Edição número 03	2005	Mata Atlantica - Paraná
Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil	Budke, J. C.; Athayde, E. A.; Giehl, E. L. H. Záchia, R. A. e Eisinger, S. M.	Iheringia, Série Botânica., Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 17-24	2005	Mata Atlantica e Pampa - Santa Maria, RS
Regeneração natural como indicador de recuperação de área degradada a jusante da usina hidrelétrica de Camargos, MG	Ferreira, W. C.; Botelho, S. A.; Davide, A. C. Faria, J. M. R. e Ferreira, D. F.	Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.651-660	2010	Mata Atlantica - Itutinga, MG
Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG	Ferreira, D. A. C. e Dias, H. C. T.	Revista Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.617-623	2004	Mata Atlantica - Viçosa, MG
Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar, no entorno de duas nascentes na região de Lavras-MG.	Alvarenga, A. P.; Pereira, I. M. e Pereira, S. A	Revista científica eletrônica de agronomia, ANO V, N, 09	2006	Mata Atlantica - Lavras, MG
Banco de sementes do solo, como subsídio à recomposição de mata ciliar	Pereira, I. M; Alvarenga, A. P. e Botelho, S. A	FLORESTA, Curitiba, PR, v. 40, n. 4, p. 721-730	2010	Mata Atlantica - Itumirim, MG
Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual Ripária Chachoeira do Sul, RS, Brasil	Araujo, M. M.; Longhi, S. J.; Barros, P. L. C. e Brena, D. A.	Scientia Florestalis, n. 66 p. 128-141	2004	Mata Atlantica e Pampa - Chachoeira do Sul, RS

Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP	Gonçalves, R. M. G., Giannotti, E.; Giannotti, J. G. e Silva, A. A.	Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 73-95	2005	Mata atlantica - Santa Gertrudes, SP
Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento	Lacerda, D. M. A. e Figueiredo, P. S.	Acta Amazonica, vol. 39 (2) 295 - 304	2009	Cerrado - Barra do Corda, Maranhão
Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil	Marchi, T. C. e Jarenkow, J. A.	Iheringia, Série Botânica., Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 241-248	2008	Pampa - Cristal, RS
Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil	Meyer, S. T.; Silva, A. F.; Junior, P. M. e Neto, J. A. M.	Acta bot. bras. 18(4): 701-709	2004	Cerrado e Mata Atlântica - Belo Horizonte, MG
Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio - SP	Nobrega <i>et al</i>	R. Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.909-92	2008	Cerrado - Luiz Antônio, SP
Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG	Pinto <i>et al</i>	R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.5, p.775-793,	2005	Mata Atlântica - Lavras, MG
O banco de sementes do solo de um trecho de mata ciliar do Rio São Lourenço, Santa Teresa, ES.	Santos LAD, Demuner VG & Hebling SA	Natureza on line - 2(1): 22-26.	2004	Mata Atlântica - São Lourenço - ES
Estrutura e florística de um trecho de mata ciliar do rio carinhanha no extremo norte de Minas Gerais, Brasil.	Santos e Vieira	Revista Científica Eletrônica De Engenharia Florestal	2005	Caatinga - MG
Análise florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil	Teixeira e Rodrigues	Acta bot. bras. 20(4): 803-813	2006	Cerrado - Cristais Paulista, SP
Recuperação da área de preservação permanente do campus de ciências agrárias e ambientais - FACTO	Silva, Cacalcante e Araújo	Faculdade Católica de Tocantins	2011	Cerrado - Palmas - TO

Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de Cerrado, no município de ASSIS (SP)	Santos , Melo e Durigan.	IF Sér. Reg., São Paulo, n. 31, p. 225-228	2007	Cerrado - Goiania
Recuperação de matas ciliares com uso de sementes	Buzin, Parreira, Filho.	Enciclopédia Biosfera, N.03, Janeiro	2007	Cerrado - GO
Recuperação de mata ciliar em dois trechos do rio Jacuí/RS, Brasil	Vasquez e Machado	REA – Revista de estudos ambientais (Online) v. 14, n. 2esp, p. 84-95	2012	Rio Grande do Sul - Mata Atlantica
Fatores edáficos e as variações florísticas de um trecho de mata ciliar do rio gualaxo do norte, Mariana, MG	Gonçalves <i>et al</i>	Revista Árvore, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.1235-1243	2011	Cerrado Rupestre - Mariana, MG
Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária	Vital <i>et al</i>	R. Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.6, p.793-800	2004	Mata Atlântica e Cerrado - SP
Pinus elliottii Engelm como facilitadora da regeneração natural da mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil	Modna, Durigan e Vital	Sci. For., Piracicaba, v. 38, n. 85, p. 73-83	2010	Cerrado - SP
Avaliação de áreas ciliares regeneradas naturalmente às margens do rio itapecerica em Divinópolis, MG	Braga, Mendes e Fonseca	Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal	2010	Cerrado - MG
Espécies Arbóreas Indicadoras da Vegetação de Mata Ciliar e seu Desempenho na Regeneração	Almeida, <i>et al</i>	Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 585-587	2007	Mata Atlantica e Pampa - Cachoeira do Sul - RS
Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil	Oliveira e Felfili	Acta bot. bras. 19(4): 801-811.	2005	Cerrado - DF
Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: microbacia do Ribeirão SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP	IGNÁCIO, E. D.; ATTANASIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z	Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 19, n. 2, p. 137-148	2007	Mata atlantica e Cerrado - Corumbataí, SP

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares	Chabaribery <i>et al</i>	Informações Econômicas, SP, v.38, n.6	2008	Mata Atlântica - SP
Vegetação Ripária e suas Funções Ecológicas Referentes à produção de Folhíço em Cursos de água, São Francisco de Paula, RS	Nin <i>et al</i>	Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 861-863	2007	Mata atlantica - São Francisco de Paula, RS
Custo de adequação ambiental das áreas de vegetação ripária: estudo de caso na Microbacia do Córrego Oriçanguinha	Sarcinelli <i>et al</i>	Informações Econômicas, SP, v.38, n.10	2008	Mata Atlântica e Cerrado - Espírito Santo do Pinhal, SP
Evidências da degradação ambiental na mata ciliar do rio Itapororoca, no município de Itapororoca/PB	Silva <i>et al</i>	REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.1, N.4, p.663 - 675	2012	Caatinga e Mata atlantica - Rio Itapororoca, Paraíba
Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio CLARO/SP, como subsídio à recuperação da área	Cardoso-leite <i>et al</i>	Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41	2004	Mata atlantica e Cerrado - Rio Claro, SP
Florística e fitossociologia de uma área de vegetação ciliar restaurada no Pontal do Paranapanema, São Paulo	Rodrigues <i>et al</i>	HOLOS Environment, v. 11, n 1, p 69.	2011	Mata Atlantica - SP
Estabelecimento e desenvolvimento de espécies arbóreas em recomposição de matas ciliares	Borges <i>et al</i>	Pesquisa Agropecuária Tropical, 30(1): 1-15, jan./jun. 2000	2000	Cerrado - Goianésia, Goiás
Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de uma mata de galeria inundável em Uberlândia, MG, Brasil	Nogueira e Schiavini	Biosci. J. Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 89-98	2003	Formações Savanicas do Cerrado - Uberlândia, MG
Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do Catetinho, Brasília - DF	Braga e Rezende	Cerne, Lavras, v. 13. n. 2, p. 138-148	2007	Cerrado - Brasília DF
Composição da avifauna na mata ciliar de dois córregos, município de Naviraí, sul de Mato Grosso do Sul, Brasil	Faxina e Schlemmermeyer	Atualidades Ornitológicas On-line Nº 155	2010	Mata atlantica - Naviraí, Mato Grosso do Sul
Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do pitoco na reserva ecológica do IBGE, DF	Silva Junior	Cerne, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158	2005	Cerrado - Brasília DF

Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto rio Paraná, Taquaruçu, MS	Romagnolo e Souza	Acta bot. bras. 14(2): 163-174	2000	Mata atlantica - Taquaruçu, MS
Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal	Sampaio <i>et al</i>	Acta bot. bras. 14(2): 197-214.	2000	Cerrado - Riacho Fundo - DF
Dinâmica do componente arbóreo de uma mata de galeria inundável (Brasília, Distrito Federal) em um período de oito anos	Fontes e Walter	Revista Brasil. Bot., V.34, n.2, p.145-158	2011	Cerrado - Brasilia DF
Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil	Battilani	Acta bot. bras. 19(3): 597-608	2005	Cerrado - Jardim, MS
Recuperação de mata ciliar no rio Sarandi na região de Santa Isabel do Oeste – PR	Borgert <i>et al</i>	Cascavel, v.2, n.1, p.165-170	2009	Mata Atlântica - Santa Isabel do Oeste – PR,
Comparação entre matas de galeria no distrito federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea	Silva Junior	Acta bot. bras. 15(1): 139-146	2001	Cerrado - Brasilia DF
Estrutura de um Fragmento da Mata ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR	Moro <i>et al</i>	Biological and Health Sciences, 7 (1): 19-38	2001	Mata atlantica - Ponta Grossa, PR
Produção de serapilheira em mata ciliar nativa e reflorestada no alto São Francisco, Minas Gerais	Nunes e Pinto	Biota Neotropica v7 (n3)	2007	Cerrado e Mata atlantica - Lagoa da Prata, MG