



Tuany Morais Coutinho

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES DEGRADADAS

Inconfidentes

2016

Tuany Morais Coutinho

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES DEGRADADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidente, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Inconfidentes

2016

Tuany Morais Coutinho

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES DEGRADADAS

Data da aprovação: 18 de Outubro de 2016

**Orientador: Prof. Dsc. Edu Max da Silva
IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes**

**Membro 1: Prof.^a Dsc. Fernanda Góes da Silva
IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes**

**Membro2: Prof. JOSÉ VENICIUS DE SOUSA
IFSULDEMINAS**

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela família que me deu de presente.

A Nossa Senhora Aparecida que nas horas de desespero sempre me amparou e me deu muita força para continuar.

A minha família que sempre me incentivou e me apoiou em todas minhas escolhas.

Ao Carlos, meu namorado que sempre me ajudou e teve muita paciência quando mais precisei.

Agradeço ao professor Edu Max da Silva que desde o primeiro contato se apresentou disposto a me acompanhar nesta jornada.

Enfim agradeço a todos os professores que muito me ajudaram e me incentivaram nesse longo caminho.

“Que todo o meu ser louvo ao Senhor, e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos”! Salmos 103:2

Dedico esse trabalho ao meu avô José Aparecido
de Moraes e a toda a minha família.

Resumo

Necessária para o funcionamento harmônico da natureza, as Matas Ciliares sofrem cada vez mais com a degradação de suas áreas por falta de conhecimento, transformadas para que haja algum benefício às comunidades que vivem as margens das áreas ribeirinhas, como o fácil acesso a água principalmente para o consumo humano, descendação de animais e irrigação das plantações. Porém esta atitude que se imagina estar colaborando para o progresso da população na verdade pode prejudicar grandemente as áreas, que acabam se transformam em locais com alto potencial para alagamentos e ou deslizamentos. Cuidar das matas ciliares é uma tarefa ainda hoje cheia de dificuldades. Trabalhar a recuperação dessas áreas demanda conhecimento técnico, ambiental e social. Este trabalho busca demonstrar algumas formas em que a interferência humana afeta a mata ciliar e quais as maneiras de recuperação desse bioma.

Palavras-chaves: Reflorestamento, Áreas de preservação Permanentes.

Abstract

Necessary for the harmonious functioning of nature, the Riparian Forest suffer increasingly with the degradation of their areas, transformed so that there is some benefit to communities living the margins of riparian areas. But this attitude is thought to be contributing to the progress of the population actually can greatly affect the areas that turn into places with high potential for flooding or landslides. This work aims to demonstrate some ways in which human interference affects riparian vegetation and which ways of recovering this biome.

Keywords: Riparian Forest , the Permanent Preservation Area .

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. DESENVOLVIMENTO	15
2.1. A Mata Ciliar	16
2.1.1. A vida na Mata Ciliar - Nidificação.....	18
2.1.2. Bacias Hidrográficas	19
2.1.3. A Importância da Mata Ciliar	21
2.1.4. Impactos Negativos.....	22
2.1.5. A convivência entre as populações humanas e as matas ciliares.....	23
2.2. Recuperação da Mata Ciliar	24
2.2.1. Desenvolvimento das espécies.....	29
2.3. Reflorestamento através de viveiros.....	29
2.3.1. Implantando o viveiro	31
2.3.2. Montando o canteiro	32
2.3.3. Repicagem de mudas	33
2.3.4. Semeadura direta.....	34
2.3.5. Cuidados com os Viveiros	34
2.3.6. Plantio das Mudas	35
2.3.6.1. Plantio em ilhas de alta diversidade	36
2.3.6.2. Plantio em Ilhas.....	36
2.3.6.3. Enriquecimento de capoeira.....	37
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

Índice de Figuras

Figura 1.....	16
Figura 2.....	18
Figura 3.....	24
Figura 4.....	38

1. INTRODUÇÃO

A natureza sofre com a degradação das matas ciliares há anos, causando assoreamento dos rios, inundações e deslizamentos. Sabe-se que desde 1200 a.C. na ilha de Chipre, o uso desmedido do carvão vegetal na fundição de metais já colaborava para o aparecimento desse tipo de problema. Na idade moderna, as atividades que degradavam o ambiente aumentaram até chegar ao ápice no começo do século XX, onde já podemos verificar problemas ambientais desse tipo em praticamente todos os pontos do planeta.

Segundo VALE (2004) mais de 100 milhões de hectares de solo no Brasil estão em estado de degradação, por conta de mecanismos erosivos originários de empreendimentos transformadores do meio físico, como: desmatamento, exploração agrícola, grandes obras civis, expansão de áreas urbanas e exploração mineral.

A ocupação do solo brasileiro se deu sem planejamento e por consequência com a destruição dos recursos naturais das matas ciliares em território nacional deu lugar as culturas agrícolas, pastagens e cidades.

A noção de recursos naturais inesgotáveis, dadas as dimensões continentais do País, estimulou e ainda estimula a expansão da fronteira agrícola sem a preocupação com o aumento ou, pelo menos, com uma manutenção da produtividade das áreas já cultivadas. (MARTINS, 2001)

Por conta deste pensamento, a eliminação desmedida e impensada das matas ciliares resultou em sérios problemas ambientais, extinguindo diversas espécies da fauna e da flora, causando mudanças climáticas locais, além de erosão dos solos e assoreamento dos cursos d'água.

O cuidado com as áreas naturais dentro de propriedades rurais é uma pratica não muito utilizada pela maioria dos moradores do interior do país. Por falta de

conhecimento técnico, o solo é usado até o seu limite, causando estragos que podem levar a anos de tratamento da terra para que esta se recupere.

A pecuária e as plantações de gêneros alimentícios ajudam na degradação do solo. Pela sua importância na economia nacional - o agronegócio representou, em 2014, entre 22,0% e 23,0% do PIB total da economia brasileira, com arrecadação em torno de R\$ 1,1 trilhão -. As atividades agrícolas representam 70% e a pecuária, cerca de 30% do valor anual (Site do Ministério da Agricultura, 2015), e para que esses números sejam mantidos é preciso agir com cautela e procurar uma forma de manter o solo produtivo, tanto para que o lucro financeiro tenha crescimento, como para que o meio ambiente não seja tão agredido por essas atividades.

Outro apontamento discutido é a expansão das fronteiras agrícolas, principalmente no que diz respeito a instalação não planejada de infraestrutura elétrica e para o transporte em estados da região norte:

Levantamentos feitos pela Conab - Companhia Nacional de Abastecimento demonstram que a área de produção de soja nos cinco estados do Norte do país (PA, AM, RO, RR, TO), pressionadas pelo crescimento populacional, passou de 209,7 para 347 mil hectares na última safra, uma expansão de 65%. Além da soja, a pecuária é outra atividade que pressiona o desmatamento na região amazônica. (Secretária do Meio Ambiente do Estado de SP)

Atualmente, movimentos ambientalistas tem forte apoio da sociedade civil em suas atividades de fiscalização e prevenção da degradação ambiental, fato este que ajudou até mesmo na criação de leis ambientais mais rígidas, como o código florestal, que delimitou diversas áreas como de preservação obrigatória e permanente.

A necessidade de cuidados essenciais com a terra passa a ser cada dia mais pensado e colocado em prática pelos trabalhadores rurais e por profissionais especializados com o assunto que unidos buscam as melhores maneiras de aproveitamento de solo e de recuperação, tarefa esta que é feita a longo prazo, mas que pode trazer resultados expressivos para todos. BALBINO et al, (2011) afirma que para um sistema se tornar sustentável, é necessário contemplar os seguintes aspectos em uma formulação conjunta; conservando a biodiversidade e os serviços ambientais como a redução da poluição e da contaminação do ambiente; conservação e melhoria da qualidade do solo e da água; implantação do manejo integrado de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas; valorizando os sistemas de manejo dos recursos; redução da pressão antrópica na ocupação e uso de ecossistemas frágeis; e adequação às novas exigências do mercado, reduzindo dessa forma a degradação física, química e biológica do solo.

O tratamento das áreas degradadas deve passar por diversas etapas que podem durar por anos até que o mesmo espaço possa novamente ser utilizado para o plantio ou a criação de animais. Neste trabalho, especificamente, trataremos sobre a recuperação de áreas próximas ao leito de rios e lagos, considerando que as matas ciliares são fundamentais ao equilíbrio do meio ambiente e que a sua recuperação pode trazer benefícios significativos em muitos aspectos.

Qualquer alteração causada pelo ser humano no meio ambiente torna-se um tipo de degradação. Segundo o Guia de Recuperação de Áreas Degradadas, publicado pela SABESP, (2003, p. 4) degradação ambiental:

As modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando (degradando) as suas características físicas, químicas e biológicas, comprometendo, assim, a qualidade de vida dos seres humanos. (SABESP)

Para Neves e Tostes (1992), degradar é deteriorar, estragar é o processo de transformação do meio ambiente que leva à perda de suas características positivas e até a sua extinção. Para os autores, tanto aqueles que exercem atividades econômicas, quanto o Poder Público, com suas estatais poluidoras, a má gestão de saneamento e os incentivos fiscais dados a atividades degradantes como a pecuária, têm provocado degradação ambiental.

Sánchez (2001), define degradação do solo com amplitude:

A perda de matéria devido à erosão ou a movimentos de massa, o acúmulo de matéria alóctone (de fora do local) recobrando o solo.a alteração negativa de suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compactidade.a alteração das características químicas, a morte ou alteração das comunidades de organismos vivos do solo. (SÁNCHEZ,2001)

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2016), atualmente, estima-se que o Brasil possua um déficit de cerca de 43 milhões de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de 42 milhões de hectares de Reserva Legal (RL)². Contextualizando, o MMA ainda informa que 33% da vegetação do cerrado, das nascentes do Rio Xingu e seus afluentes já foram destruídas.

A fórmula ideal para recuperar essas áreas degradadas passa pelo estudo da comunidade ecológica do espaço, com detalhes sobre a vegetação, a iluminação por ela recebida e quais as espécies que nela podem se desenvolver e formar um novo ecossistema, formando um processo natural de sucessão ecológica, dentro dos padrões do espaço ambiental em questão.

A discussão sobre o impacto das atividades agrícolas no solo vem de muito tempo atrás. A chamada Revolução Verde discorre sobre o uso de adubos industrializados, herbicidas e inseticidas e a poluição que essas substâncias contaminam o ambiente e os alimentos. Outro ponto muito debatido é a adoção da monocultura, que depende de intervenções constantes e provoca até mesmo a redução da biodiversidade do local, comprometendo o patrimônio genético da agricultura neste espaço natural.

Em contrapartida à monocultura e todo prejuízo natural que esta pode causar, há o desenvolvimento de outras formas de cultivo que produzem alimentos mais saudáveis e que causam um impacto menor ao meio ambiente, como a permacultura, os sistemas agroflorestais, a agricultura biodinâmica e o controle biológico de pragas.

Outros problemas podem motivar ainda mais a degradação ambiental, entre eles a erosão, que causa assoreamento de rios e até mesmo a perda de parte da área agrícola. O processo erosivo decorre de práticas agrícolas incorretas, do desmatamento indiscriminado e da ocupação urbana sem planejamento, o que causa danos ao meio ambiente que podem culminar na perda de áreas de plantio na zona rural e em acidentes como deslizamentos de encostas em áreas urbanas, causando a morte de diversas pessoas.

Tão prejudicial e preocupante quanto a erosão, o desmatamento interfere de forma substancial no meio ambiente e segundo pesquisa do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2015), a Amazônia perdeu cerca de 17% da cobertura florestal nos últimos 50 anos. Originalmente haviam 4,9 milhões de km² e, no final de 2003 eram 4 milhões de km². Juntos, os biomas Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado e a formação florestal Araucária perderam 3,6 milhões de km².

A área florestal pode ser degradada também por queimadas e incêndios. Essa prática, as vezes acidental, mas por muitas vezes criminosa, já causou em torno de 1682 focos de incêndio apenas este ano (INPE - Resumo do Monitoramento de Queimadas por Satélites e de Informações Ambientais Associadas, 2016). Esse grande número de queimadas tem envolvimento direto com a forma errônea de preparar o solo para a expansão agrícola, onde se imagina que as cinzas produzidas pelas queimadas irão adubar o solo, mas na verdade esse processo colabora para a perda dos insumos naturais provenientes da decomposição de folhas, galhos, resíduos de animais que se transformam em matéria orgânica que fertiliza naturalmente o solo. As queimadas afetam o solo, que fica empobrecido, exposto as intempéries naturais, alterando o microclima regional, além de serem responsáveis pela intensificação do efeito estufa.

Diante de tais circunstâncias causadas pela ação humana na natureza, os estudos para a prevenção e cuidado de áreas degradadas tem sido amplamente exposto. Atualmente a maioria das iniciativas de recuperação das áreas degradadas utiliza como base os processos ecológicos, características e particularidades das formações vegetais locais para que dessa forma destaque-se a sucessão ecológica, a diversidade de espécies, a interação flora-fauna, a regeneração natural e a relação planta-solo.

A sucessão ecológica ou secundária é considerada o processo básico para orientar reflorestamento, sendo necessário entendê-la melhor, de maneira a explorar os diferentes aspectos desse fenômeno natural, que prevalece na organização de qualquer ecossistema. (ORTIS, etc al, 2012)

Se analisarmos em um aspecto simplesmente local veremos que as matas ciliares protegem a água e o solo, proporcionando abrigo e sustento a fauna além de servir como barreiras para pragas e doenças em culturas que crescem em seus arredores. Quanto a uma análise maior, já é conhecido de todos que o crescimento das matas ciliares contribui para a redução dos gases do efeito estufa.

As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana. São importantes também como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais. Em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos. (Ambiente Brasil, 2016)

A mesma destruição que afeta toda a flora nacional, conseqüentemente afeta as matas ciliares, causando todo o tipo de degradação, principalmente se considerarmos que diversas cidades foram formadas às margens dos rios. O resultado dessa ocupação desmedida foi a eliminação da mata ciliar que causa inundações constantes até hoje nestas cidades:

Além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem pressão antrópica por uma série de fatores: são as áreas diretamente mais afetadas na construção de hidrelétricas; nas regiões com topografia acidentada, são as áreas preferenciais para a abertura de estradas, para a implantação de culturas agrícolas e de pastagens; para os pecuaristas, representam obstáculos de acesso do gado ao curso d'água etc. (Ambiente Brasil, 2016)

A degradação das matas ciliares desrespeita a legislação que torna sua preservação obrigatória:

A mata ciliar é uma área de preservação permanente que segundo o Código Florestal (Lei n.º 4.771/65) deve ser mantida intocada e, caso esteja

degradada, deve ser recuperada e preservada. Ela compreende toda a vegetação natural presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios d'água. (Projeto Mata Ciliar - Cartilha de Recuperação da Mata Ciliar, 2011).

A largura da faixa de preservação está relacionada com a do curso d'água e, de acordo com o Código Florestal, é indicada conforme as dimensões da figura 1 abaixo:

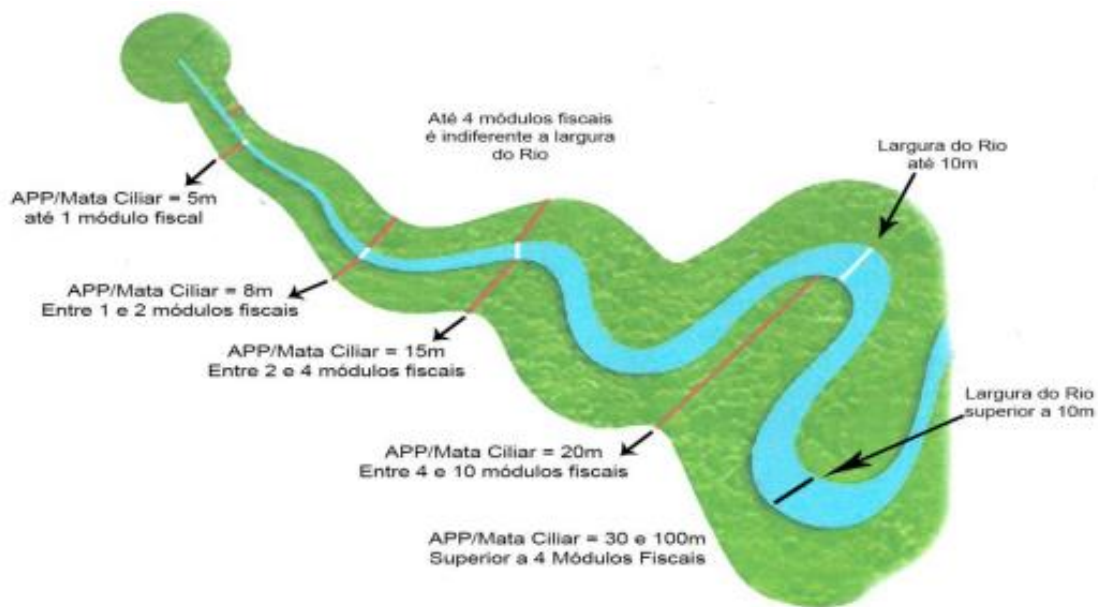


Figura 1: Larguras Mínimas de Área de Preservação Permanente – Fonte: FONSECA, (2013)

Essa destruição desmedida traz problemas ambientais sérios, que conseqüentemente trarão problemas a população, que mesmo neste decorrer de século, já sofrendo com a falta d'água, ainda não consegue enxergar a necessidade de preservação de nossas matas ciliares, e transforma qualquer pedaço desocupado em área de especulação imobiliária, agricultura ou pecuária, as degradando sem a mínima consciência do que estas ações causarão.

Este trabalho tem como objetivo analisar através de revisão bibliográfica a atual condição das matas ciliares em território nacional e quais as medidas que podem ser tomadas para que este processo seja revertido, trazendo novamente às regiões ribeirinhas as espécies nativas que preservam nossos rios.

A metodologia utilizada foi através de revisão bibliográfica, no qual foi utilizado material retirado de documentos impressos e online, encontrados em arquivos específicos sobre o tema.

Assim este trabalho está dividido em dois capítulos. No primeiro capítulo será abordado um levantamento sobre as condições das matas ciliares. No segundo capítulo será feita apresentação de uma das maneiras mais utilizadas para a recuperação da mata ciliar.

2. DESENVOLVIMENTO

Recuperar as áreas degradadas passa por um estudo específico e que deve ser levado em consideração de forma que a sua execução possa reabilitar as áreas necessitadas de cuidado. Para que os objetivos de recuperação das áreas degradadas sejam alcançados é preciso seguir algumas etapas, que são definidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) da seguinte forma:

- **Restauração** – o conceito de restauração remete ao objetivo de reproduzir as **condições originais exatas** do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção. Um exemplo de restauração é o plantio misto de espécies nativas para regeneração da vegetação original, de acordo com as normas do Código Florestal.
- **Recuperação** – o conceito de recuperação está associado à idéia de que o local alterado deverá ter qualidades **próximas às anteriores**, devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais. Os Sistemas Agroflorestais (SAF) regenerativos, que consistem em sistemas produtivos diversificados e com estrutura semelhante à vegetação original, têm sido usado com êxito na região norte do país para recuperar áreas degradadas por pastagens.
- **Reabilitação** – a reabilitação é um recurso utilizado quando a melhor (ou talvez a única viável) solução for o desenvolvimento de uma **atividade alternativa** adequada ao uso humano e não aquela de reconstituir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos no ambiente. (IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas)

A conversão de sistemas agrícolas convencionais para o sistema agroecológico é uma forma importante de reabilitação, que vem melhorando a qualidade ambiental e a dos alimentos produzidos. (SABESP, 2003)

2.1. A Mata Ciliar



Figura 2 – Mata Ciliar do Rio Maquiné (Fonte: CASTRO, D. 2012)

A quantidade de água em contato com o solo é um dos fatores determinantes para a ocorrência ou não do processo de erosão. Neste caso as margens dos rios são extremamente vulneráveis a ela, o que pode causar danos gravíssimos, como assoreamento e perdas de solo para agricultura. A instalação e preservação de uma vegetação nas margens dos rios é fundamental para a estabilização e existência dos leitos. Os cursos d'água que apresentam sua mata ciliar íntegra sofrem menos impacto de agentes externos. Formam longos corredores de vegetação ao longo dos rios que contribuem para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

As matas ciliares estão presentes em todos os biomas brasileiros, do Cerrado à Amazônia, passando pela Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga e Pampa, funcionando como uma esponja. A vegetação retém a água da chuva, liberando-a gradativamente para o lençol freático e o corpo d'água. Assim, sua existência torna-se fundamental para a qualidade da água dos rios e para a recarga dos aquíferos. Com o aumento do desmatamento, as matas ciliares também atuam como corredores ecológicos quando estão ligadas a fragmentos florestais próximos, proporcionando passagem aos animais, o que também facilita a disseminação de sementes. Tais áreas são essenciais na retenção do solo, evitando que fortes chuvas encharquem a terra e causem deslizamentos de encostas, fenômenos comuns durante o verão brasileiro. (COVAS, 2014)

A mata ciliar é o filtro natural de resíduos de produtos químicos, fertilizantes e agrotóxicos, com a sua presença os cursos d'água tem maior proteção e não sofrem com a erosão, que é extremamente prejudicial as margens de rios. Sua manutenção contribui para a manutenção e equilíbrio do ecossistema. Para preservar essa importante parte do bioma foram criadas leis que visam a sua preservação e constam no artigo 4º do Código Florestal, Lei n.º 12.651/2012:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 5o É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3o desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.

§ 6o Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo, a prática da aquicultura e a infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:

I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;

II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;

III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;

IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR. (Código Florestal)

A Instrução Normativa nº04/2011 do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) define os critérios legais para a elaboração de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), aplicados também à recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL), detalhando o que é necessário em termos legais para a elaboração de um projeto.

2.1.1. A vida na Mata Ciliar - Nidificação

Cada bioma tem as suas peculiaridades e, em particular, as matas ciliares têm variações das demais matas, que fazem com que esta se torne especial para o todo de nossa natureza. A mata ciliar pode ser notada mesmo em áreas mais afastadas dos rios:

O clima está mais úmido e quente; o solo, encharcado e repleto de folhas, caules, flores, sementes e detritos animais – formando uma camada de massa biológica, rica em matéria orgânica e em intensa transformação pelos fungos e microrganismos. A decomposição desse material abastece o solo da mata com nutrientes, futuramente reabsorvidos pelas plantas, em um ciclo. As plantas presentes estão adaptadas a essas condições. Inclusive, é esperado que parte das árvores tenha germinado a partir de sementes trazidas pelo curso d'água ou defecadas por aves que visitar ambientes próximos. Com tantos processos acontecendo, a diversidade se instala, seja no alto número de espécies de plantas, seja na distribuição das plantas pelas margens. (KUNTSCHINK, et.al, 2011)

Os demais animais, como aves e morcegos, transitam por toda a floresta e polinizam e dispersam as sementes, dando ao bioma uma maior diversidade genética entre as espécies vegetais. Também os anfíbios, como sapos, rãs e pererecas, são habitantes comuns das matas ciliares, pois dependem do ambiente úmido das áreas ribeirinhas para se reproduzirem, por conta do início de sua vida, toda aquática, até se

tornar um jovem mais terrestre. Existem ainda outros animais que convivem em harmonia com a mata ciliar, usando estes locais como refugio e fonte de alimento:

São mamíferos, como felinos, primatas, tatus e tamanduás; são répteis, como as cobras; são pequenos invertebrados, como insetos e minhocas. Passam pelo solo ou por copas de árvores da mata em busca de alimentos, sejam de origem vegetal ou animal. No ambiente sombreado, os raios de sol que penetram as copas evidenciam inúmeras teias de aranhas e plantas que habitam outras plantas, apoiadas em seus galhos. Dando o tom, caules de árvores cobertos por líquens gris ou avermelhados. O som da água a percorrer o leito do rio próximo faz lembrar a presença dos peixes e outros animais aquáticos que a mata ciliar também abriga. (KUNTSCHINK, D.P., et.al, 2011).

Com o decorrer dos meses, o solo tem maior ou menor condição de alagamento, por conta do período de chuvas. Esta época traz inúmeras partículas de outros locais, tais como: sedimentos, restos de plantas ou animais, sementes e outros, que vão deslizando pelo solo e ficam retidos em barreiras de vegetação.

A água que anteriormente fora absorvida pelo solo, atinge a parte mais baixa e se une ao rio, se incorporando às águas subterrâneas e destas surgem novas nascentes. O regime é constante e a diversidade biológica se renova em um ciclo dinâmico, que se modifica há milhares de anos.

2.1.2. Bacias Hidrográficas

As matas ciliares sofrem grande interferência das bacias hidrográficas as quais pertencem. Definindo melhor, as águas dos rios esculpiram os terrenos por onde passam, se encaixando da melhor forma que pudessem correr por entre as matas. Formaram-se leitos e seus meandros, formando as bacias hidrográficas.

Segundo KUNTSCHINK (2012):

Em uma bacia hidrográfica, a água da chuva é captada e drenada, sendo uma parte absorvida e incorporada às águas subterrâneas, outra parte drenada aos rios. Deste modo, a bacia hidrográfica é a área que abrange as terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Portanto, há divisores de águas determinando os limites da bacia hidrográfica, em geral estão relacionados ao relevo (KUNTSCHINK, D.P., et.al, 2012)

Podemos dividir as bacias hidrográficas em sub-bacias, de acordo com a organização natural, por ordem de menor volume para os mais volumosos, que vão das

partes mais altas às mais baixas da hidrografia. Elas também podem ser classificadas de acordo com a sua importância: principais, que abrigam os rios maiores, secundárias e terciárias, ou pela sua localização, sendo litorâneas ou interiores.

Há também as microbacias hidrográficas, que são áreas de captação de águas, sendo mais sensíveis às chuvas que as bacias maiores. Nestas microbacias estão presentes os rios e seus afluentes, nascentes e as matas ciliares, que são os elementos chamados de corredores ripários.

As margens dos rios são um conjunto de inúmeros pequenos ambientes muito diferentes e que podem mudar ao longo de um curto período. Uma vez que os rios são “alimentados” pelas águas das chuvas, as cheias dos rios, suas alterações ocorrem de modo bem diferente ao longo do ano. Os ambientes das margens também podem mudar ao longo de um mês ou até durante um mesmo dia, tudo depende da quantidade de água das chuvas que esta é capaz de receber e armazenar em curtos períodos.

O papel da mata ciliar no entorno das bacias hidrográficas é o de uma esponja, que retém a água e libera gradativamente o seu volume tanto para o lençol freático como para o corpo d’água, beneficiando significativamente a qualidade da água de uma microbacia.

A mata ciliar retém sedimentos e nutrientes que vêm das partes mais altas dos terrenos, com as águas das chuvas, além de manter poluentes químicos e agrotóxicos distantes das águas dos rios evitando qualquer tipo de contaminação e, analisando uma esfera maior, as matas ciliares colaboram para que menos resíduos cheguem aos oceanos, contribuindo também para a manutenção da biota marinha. Quando não há mata ciliar nas microbacias, a água escoar rapidamente e carrega os sedimentos para os cursos d’água, aumentando o risco de deslizamentos de terra, pois o solo nesses lugares é instável.

As bacias hidrográficas dependem da mata ciliar, pois ela tem um impacto considerável no ciclo da água, sem as matas que contornam os rios este se torna vulnerável a impactos ambientais graves, incluindo assoreamento e a perda da diversidade biológica.

2.1.3. A Importância da Mata Ciliar

A mata ciliar tem grande importância para o bioma, na manutenção de espécies da flora e da fauna, como vimos anteriormente, pois a vegetação dessa área é muito diversificada, que contribui para que haja várias espécies animais, além de uma grande diversidade de fungos e microrganismos, que interagem constantemente.

Abelhas e morcegos polinizam a área, ajudando na reprodução das plantas, animais se alimentam dos frutos, liberam as sementes pelas fezes e ajudam a germinar novas plantas. Os fungos e microrganismos fazem a decomposição dos seres vivos após a morte, formando a teia alimentar da mata ciliar. Nesse ambiente de harmonia as árvores crescem em busca de luz, os arbustos se beneficiam das sombras das copas, onde as plantas epífitas apoiam-se.

As sombras das árvores beneficiam não apenas as outras plantas menores, mas colabora também de forma positiva para a fauna dos rios, pois através da matéria orgânica vinda das matas e dos pequenos insetos são fornecidos nutrientes importantes para os peixes.

As Matas Ciliares são de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos:

- são reguladoras do fluxo de água, influenciando na manutenção da vazão dos cursos hídricos, pois retêm a água da chuva, aumentando a infiltração das águas do escoamento superficial no solo e liberando-a gradativamente para o lençol freático e o corpo d'água;
- mantêm a qualidade da água, reduzindo o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos e dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos; assim, elas agem como filtros, reduzindo a entrada de fertilizantes e agrotóxicos para o rio, arroios etc. e, promovendo a absorção de nutrientes, contribuindo muito para a manutenção da qualidade da água nas bacias hidrográficas;
- protegem as margens do rio contra a erosão pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado de raízes, contendo as enxurradas e reduzindo o assoreamento da calha do rio;
- servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna aquática, mantendo, assim, habitats adequados, por exemplo, para os peixes;
- fornecem sombra, mantendo a estabilidade térmica da água. Assim, ao prevenir o aumento da temperatura da água, elas mantêm mais alta a quantidade de oxigênio na água e, portanto, auxiliam para melhorar a qualidade da água. (CASTRO,2012)

A heterogeneidade ambiental de matas ciliares é resultado de:

- Fatores bióticos: são os fatores relacionados aos seres vivos e suas interações. Há a influência das outras áreas florestadas mais próximas; por exemplo, sementes podem migrar e chegar às matas ciliares, dando origem a

novos indivíduos. O estoque de sementes do solo determina muito da variedade de espécies, assim como sua distribuição no tempo e no espaço. Também animais polinizadores, como abelhas, aves e morcegos, podem visitar tanto matas ciliares quanto as áreas próximas, proporcionando troca de material genético: assim a variedade genética pode ser aumentada.

•Fatores físicos: são os outros fatores do ambiente, não relacionados aos seres vivos. As variações topográficas, as variações na composição química e física dos solos, a ciclagem de nutrientes e o regime de cheias estão entre os principais fatores físicos influentes. (KUNTSCHINK, et.al, 2011)

2.1.4. Impactos Negativos



Figura 3- Ocupação humana sem planejamento. Fonte: CASTRO, (2012)

Mesmo sabendo da necessidade de preservação das matas ciliares, o ser humano ainda ameaça a sua conservação, através de sua substituição por outros tipos de solo, preparados para a criação de animais ou para o cultivo de alimentos.

Podemos definir alguns dos problemas causados pela mão humana nas matas ciliares:

•Fragmentação dos habitats: consequência da diminuição de áreas de vegetação original, pela substituição por outros tipos de uso desolo (veja mais informações no item “As matas ciliares e a fragmentação dos habitats”).

•Disseminação de espécies invasoras: quando uma espécie exótica é introduzida em um ambiente inédito e consegue tanto se estabelecer quanto se disseminar, a ponto de causar efeitos negativos na biodiversidade local, instalou-se uma invasão biológica. Essa espécie é considerada invasora e pode causar, por exemplo, a substituição de espécies nativas, assim como modificar o funcionamento dos ecossistemas.

•Erosão: principalmente em locais desmatados por ação humana ou com uso inadequado do solo na agricultura, pode haver a perda desolo por ação da água das chuvas. Os sedimentos então são carregados pela água, a partir dos locais mais altos, e acabam por se depositar no leito dos rios e córregos. Deste modo, dá-se o assoreamento: o leitor recebe material a ponto de se

tornar cada vez mais raso. Como efeito, a quantidade de água diminui e ela passa a fluir mais lentamente. Todo o ecossistema associado ao rio sofre consequências negativas, principalmente os peixes e outros animais aquáticos, mas também a vegetação das margens e a fauna terrestre. Muitas vezes, essa condição afeta as pessoas que dependem da disponibilidade de água para sobrevivência.

- Incêndios: são uma das principais causas de degradação de matas ciliares em geral, causando perdas de habitat para a fauna, além da própria destruição da flora.

- Poluição da água: um dos principais agentes de poluição de corpos d'água são os agrotóxicos utilizados em culturas agrícolas. É grande o impacto da chegada de agrotóxicos aos rios e córregos, uma vez que essas substâncias causam prejuízos ao ecossistema aquático (KUNTSCHEK, et.al, 2011)

2.1.5. A convivência entre as populações humanas e as matas ciliares

Em qualquer parte do planeta, as civilizações se formaram nas proximidades de cursos d'água, porém o ser humano não aprendeu a cuidar desse precioso recurso natural, a ponto de alguns deles serem vistos apenas como canais de esgoto e lixo das cidades, que têm as suas margens ocupadas indevidamente e sem o planejamento necessário para a manutenção da vida dos rios.

É fato que a água do planeta está cada dia mais escassa e para que esse problema não se torne maior as questões ambientais cada dia mais se tornam complexas, com a necessidade de um cuidado maior com a água de todo o planeta, para que esta não seja contaminada com poluentes evitando impactos sobre a população próxima a determinadas localidades.

Para que possamos aproveitar dos recursos hídricos de maneira correta é preciso que sejam criadas formas de conscientizar a população que as áreas ribeirinhas devem ser conservadas para que não se extinga um dos bens mais preciosos para a população.

É também por isso que as questões ambientais são tão complexas e transversais: uma ação pode gerar impactos em uma área muito maior, muito distante, ou até de forma grave – imagine, por exemplo, um vazamento de produto químico em área próxima a um rio que abastece uma comunidade. Os cursos d'água e suas margens apresentam dinâmicas próprias. Em determinados períodos, a água dos rios extravasa seu leito e chega às áreas alagáveis próximas aos rios. Esse é um movimento natural, e quase sempre, previsível. (KUNTSCHEK, et.al, 2011)

A melhor forma de se evitar que haja problemas dessa natureza é através de planejamento, relacionados à ocupação de espaço próximo a rios, das encostas e outras áreas que se mal utilizadas trazem risco a vida da população:

Em muitos casos, nas áreas urbanas, as margens dos rios são desmatadas e ocupadas com moradias e seus leitos são transformados em depósitos de lixo. Essa ocupação é perigosa para os próprios moradores, que podem sofrer com enchentes, deslizamentos e doenças decorrentes da transformação dos rios e córregos em canais de esgoto e lixo, e ainda mais prejudicial quando em áreas de mananciais, nascentes e represas, podendo ameaçar o abastecimento de água potável de milhares de pessoas. (KUNTSCHINK, D.P., et.al, 2011)

O mais comum de presenciarmos é as autoridades tratarem os rios e córregos como depósito de lixo, que ficam escondidos entre a infraestrutura urbana montada para a vida da população, como casas, avenidas, solos impermeáveis, etc. Essas corredeiras são apenas lembradas quando há um alagamento em suas proximidades.

Na área rural, a degradação da mata ciliar acontece pela presença do gado que acaba por destruir a vegetação em torno de rios e lagos por onde eles caminham. Essa situação leva o solo à erosão e compromete a qualidade da água e do solo.

2.2. Recuperação da Mata Ciliar

A restauração ecológica é a ciência, prática e arte de promover e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais. Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica (SER, 2004).

A restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Portanto, o objetivo da restauração ecológica é restaurar a integridade ecológica do ecossistema, sua biodiversidade e estabilidade em longo prazo, enfatizando e promovendo a capacidade natural de mudança ao longo do tempo do ecossistema (ENGEL & PARROTTA 2003).

Este processo não busca reproduzir a floresta que havia anteriormente no local, em condições naturais, pretende apenas restaurar a capacidade ambiental de regeneração, em um menor espaço de tempo.

Solos degradados, em geral, estão empobrecidos de sua capacidade de sustentar plantas saudáveis e produtivas, provavelmente devido à erosão que carrega as camadas superficiais, ricas em nutrientes e matéria orgânica. Ao permanecer descoberto, a degradação poderá ser acelerada. O solo não vive sem plantas, sem elas o solo se degrada (BARNI *et al.* 2003).

Para a recuperação de solos degradados é indicado a adubação verde, isto é, a utilização de uma ou mais espécies vegetais que cumpram a função de proteger e nutrir o solo, gerando melhores condições de crescimento para outras plantas, acelerando a regeneração natural e diminuindo a perda de solo. A função dessas plantas é produzir matéria orgânica para a cobertura do solo, protegendo-o do sol e da chuva e fornecer energia e nutrientes para os organismos do solo, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo. As espécies de adubação verde, geralmente, são herbáceas anuais de duas famílias: gramíneas e leguminosas. As plantas da família das leguminosas são capazes de fixar nitrogênio no solo, através da associação com bactérias que coexistem em suas raízes.

Já as gramíneas, possuem alto teor de carbono em sua constituição. Portanto, é indicado o consórcio destas duas famílias, a fim de se manter uma boa proporção Carbono/Nitrogênio. (KUNTSCHINK, D.P., et.al, 2011)

Para que a recuperação ecológica obtenha êxito é preciso à participação de todos: pesquisadores, cidadãos, moradores das áreas afetadas devem estar dispostos a mudar a situação.

Dentro de todo o cenário de devastação ao qual as nossas matas vêm sendo submetidas, as matas ciliares são cada vez mais alvo desta degradação por conta de diversos fatores, tais como: construção das cidades as margens de rios, construção de hidrelétricas, atividades agropecuárias, extração de areia, instalação de empreendimentos turísticos e de portos. (Martins, 2001)

O trato com a mata ciliar deve se tornar prioridade na gestão ambiental, devido a sua importância para a continuidade de nossas matas. Para que este processo aconteça a natureza passa por algumas etapas e quando a mão do homem não se envolve na recuperação o processo será lento e gradual, o que chamamos de sucessão ecológica que pode ser primária, em áreas desabitadas ou secundária, onde já há um ecossistema existente e que sofreu com desmatamento ou queimadas.

Para DURIGAN (1999), as matas ciliares propiciam condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre populações de variadas espécies animais que habitam as faixas ciliares ou mesmo fragmentos florestais maiores que podem ser por elas conectados, o que inclui o objetivo de realizar a restauração das matas sem a necessidade posterior de intervenção, sendo que a flora e a fauna terão sua reabilitação de modo natural.

Para a manutenção da saúde ambiental da microbacia hidrográfica submetida à produção agrícola, as zonas ripárias, áreas com saturação hídrica temporária ou permanente encontradas tanto ao longo das margens da rede de drenagem quanto em pontos mais elevados da encosta, exercem importante função do ponto de vista hidrológico, ecológico e geomorfológico (NAIMAN & DÉCAMPS 1997, ZAKIA et al.

2006). A zona ripária ocupa uma das áreas mais dinâmicas da paisagem, onde a distribuição e composição das comunidades de plantas refletem a história da inundação (GREGORY et al. 1991; HUPP & OSTERKAMP 1996; KOBIYAMA 2003; ARIZPE et al. 2008).

Segundo BARBOSA (2000), as matas ciliares, ripárias ou de galeria, normalmente tem a flora influenciada pela formação vegetal local, e são as que têm recebido mais atenção dos pesquisadores, por sua importância ecológica na manutenção da biodiversidade e de corredores biológicos, e também por sua importância na manutenção da qualidade hidrológica dos mananciais, sendo necessário, no entanto, considerar a região ecológica em que elas se localizam (cerrado ou floresta) o que pode facilitar a forma de recuperação.

Segundo documento do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia a forma ideal para recuperar áreas degradadas seria através do estudo da comunidade ecológica pela ação da vegetação sobre o ambiente em questão e que fará com que haja qualidade no reflorestamento:

Estes aspectos têm mostrado que a obtenção de sementes e mudas com qualidade, principalmente com diversidade específica e genética, constitui-se hoje em um fator limitante à implantação de programas em longo prazo e que possam ser conduzidos adequadamente. Tais fatos evidenciam a importância do trabalho dos viveiros de mudas de espécies florestais, já que ainda são poucos aqueles que consideram as bases científicas no processo de produção. (ORTIS, R.S, 2012)

No documento Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor, Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (2004), a sucessão primária:

Pode ocorrer em rochas inabitadas, em áreas cobertas por lava vulcânica resfriada ou ainda em telhados antigos. A ausência de nutrientes orgânicos não permite a sobrevivência de organismos heterótrofos (que não produzem o próprio alimento), e a escassez de nutrientes inorgânicos dificulta a sobrevivência de autótrofos (que produzem o seu alimento) de grande porte. Devido à capacidade de síntese de matéria orgânica e ao pequeno porte os primeiros organismos a se desenvolverem nessas condições são os líquens, as cianobactérias e os musgos, que são chamados de organismos pioneiros e constituem, juntamente com os consumidores e decompositores desses seres, as comunidades pioneiras. (Sec. Meio Ambiente-SP, 2004)

Os organismos se decompõem e permitem que o ecossistema local volte a se organizar, trazendo de volta gramíneas, herbáceas, animais invertebrados e os vertebrados de pequeno porte, que proporcionaram o desenvolvimento das árvores e da vegetação adulta formando as comunidades clímax.

Diferente da sucessão primária, o processo de sucessão secundária tem suas comunidades saindo do estágio de clímax através de modificações climáticas, intervenção humana ou pela mudança natural, como a queda de uma árvore:

Nesses casos, a sucessão se dá a partir das comunidades intermediárias (seres), e na ausência de perturbações ambientais – como por exemplo, queimadas, poluição do ar e do solo, agrotóxicos e novos desmatamentos - a comunidade pode se desenvolver até atingir o clímax, como descrito para a sucessão primária. No entanto, quase sempre os fatores de perturbação ambiental ocorrem, dificultando e, às vezes, até impedindo o processo de sucessão natural. O tempo para esse processo acontecer é muito longo, podendo ultrapassar 60 anos, para alguns tipos de ambientes, mesmo na ausência total de problemas ambientais.

O estudo dos detalhes do processo de sucessão ecológica é, portanto, fundamental para que possamos auxiliar, de maneira positiva, o processo de dinâmica do desenvolvimento da vegetação, seja aumentando a velocidade da recomposição da vegetação ou contornando as perturbações ambientais. Um fator importante que deve ser sempre levado em consideração é que as espécies arbóreas têm diferentes necessidades e resistências com relação à luz solar. (Sec. Meio Ambiente-SP, 2004)

Para que o reflorestamento seja bem sucedido a recomposição da mata nativa deve ser feita apenas com espécies locais, originárias do espaço a ser trabalhado, para que a reconstrução fique o mais próxima possível da realidade anterior, tendo dessa forma mais chances das plantas se adaptarem ao ambiente. É preciso também que se atente para o local do reflorestamento, se a área não é sujeita a alagamentos temporários, pois nesses casos, as espécies escolhidas terão que se adaptar também a esta condição particular do local. As plantas escolhidas devem ter raízes apropriadas para se desenvolver próximo a grande quantidade de água, pois devem resistir após atingirem o lençol freático e também se estas fazem parte de mata ciliar:

É recomendável se certificar se as espécies escolhidas são mesmo de mata ciliar, pois estas são adaptadas às condições ecológicas do ecossistema. (Sec. Meio Ambiente-SP, 2004).

Os cuidados da vegetação com a fauna nativa devem ser respeitados, visto que esta será responsável por espalhar as sementes pelo local, colaborando para a regeneração natural que deve acontecer constantemente após a intervenção humana no espaço recuperado.

Recomenda-se utilizar um grande número de espécies para gerar diversidade florística, imitando, assim, uma floresta ciliar nativa. Matas ciliares com maior diversidade apresentam maior capacidade de recuperação de possíveis distúrbios, melhor ciclagem de nutrientes, maior atratividade à fauna, maior proteção ao solo de processos erosivos e maior resistência à pragas e doenças. (MARTINS, 2001)

A Fundação Florestal criou um manual básico com informações sobre plantio regenerativo em áreas degradadas, o qual relata os seguintes procedimentos fundamentais para o sucesso na recuperação de qualquer tipo de mata:

- 1.** As espécies florestais selecionadas para o plantio deverão ser nativas da própria região. Recomenda-se utilizar o maior número possível de espécies, seguindo as indicações da Resolução SMA 21/01 e a lista de espécies que acompanha essa norma.
- 2.** Se houver atividade pecuária, as áreas de plantio deverão ser isoladas por meio de cercas que impeçam a entrada de animais.
- 3.** Caso ocorram formigas cortadeiras (saúvas e quenquéns), será indispensável adotar medidas de controle antes, durante e após o plantio.
- 4.** As mudas deverão ser manuseadas sempre pela embalagem e nunca pelos ramos superiores.
- 5.** Durante o transporte prolongado, as mudas deverão ser irrigadas e protegidas contra o vento.
- 6.** No caso de plantio manual de mudas grandes, as covas deverão ser abertas com dimensões mínimas de 40 x 40 x 40 cm. No caso de plantio com tubetes, as dimensões podem ser de 30 x 30 x 30 cm.
- 7.** A terra resultante da abertura da cova deverá ser misturada com esterco de curral curtido, torta de mamona ou outro fertilizante orgânico, em uma proporção de até 20% do volume da cova.
- 8.** As embalagens das mudas (saquinhos ou tubetes) precisam ser retiradas antes do plantio, tomando o cuidado para não desmanchar o torrão (pedaço de terra que envolve as raízes). Saquinhos podem ser cortados com canivete ou faca, removendo totalmente e deixando a embalagem fora da cova. No caso de tubetes, a retirada das mudas é feita colocando-os de cabeça para baixo e batendo suavemente na borda.
- 9.** Se a extremidade da raiz principal da muda estiver torcida, ela deverá ser podada, bem como as raízes laterais.
- 10.** No centro da cova preenchida pela mistura, abre-se uma coveta com as mesmas dimensões do torrão. Coloca-se a muda nessa coveta, completando-se os espaços vazios ao seu redor com o restante da mistura.
- 11.** O colo da muda (zona que separa o caule da raiz) deverá ficar no nível da superfície do terreno, evitando-se amontoar terra sobre o caule (tipo vulcão).
- 12.** A terra restante após o plantio deverá ser disposta em coroa ao redor da muda com um raio mínimo de 20 cm (um palmo), propiciando um melhor armazenamento da água de chuva.
- 13.** Quando terminar a jornada de trabalho, deverão ser recolhidos tubetes, sacos plásticos e outros resíduos. As mudas que sobraem deverão retornar ao viveiro.
- 14.** As operações de manutenção, que deverão se prolongar pelo prazo mínimo de 18 meses após o plantio, são fundamentais para o desenvolvimento das mudas. Nesse período, são indispensáveis o combate a formigas, a execução de capinas periódicas num raio mínimo de 60 centímetros ao redor das mudas (coroamento) e roçadas frequentes para evitar a concorrência de outras plantas.
- 15.** Também é recomendável adotar medidas de prevenção contra incêndios, irrigar em caso de estiagem e realizar adubações de cobertura. (Fundação Florestal, 2012)

Estes processos se encaixam em qualquer procedimento de recuperação florestal e, no caso específico das áreas ribeirinhas, além das espécies serem nativas da região, elas precisam ser, também, de mata ciliar.

2.2.1. Desenvolvimento das espécies

Cada espécie arbórea se desenvolve de uma forma. Algumas delas necessitam de radiação solar direta para seu crescimento. São as árvores pioneiras, que comumente são usadas para dar início ao processo de recuperação, pois serão as responsáveis por gerar a sombra para as espécies climáticas, que não toleram grandes quantidades de incidência solar durante o seu desenvolvimento ou as secundárias, que toleram pouca quantidade de luz a mais que as climáticas.

2.3. Reflorestamento através de viveiros

Um dos pontos que devem ser mais levados em consideração dentro do processo de recuperação dessas áreas envolve a produção das sementes e mudas que serão utilizadas, visto que sua qualidade será à base de todo o reflorestamento do local.

Conceitualmente, viveiro florestal é uma superfície de terreno, com características próprias, destinada à produção, ao manejo e proteção das mudas até que tenham idade e tamanho suficientes para que possam ser transportadas, plantadas e resistir às condições adversas do meio, de se estabelecerem e terem bom desenvolvimento.

In Rede de Sementes do Cerrado (2011)

O uso de sementes e mudas de boa procedência eleva a qualidade das árvores que crescerão no espaço a ser reflorestado e para isso é preciso que os viveiros tenham um tratamento especial, com cuidados específicos para com as novas árvores que começam a surgir. Viveiros florestais são áreas com um conjunto de benfeitorias e utensílios, em que se empregam técnicas visando obter o máximo da produção de mudas. Há dois tipos de viveiros a serem implantados:

Viveiro permanente, onde são produzidas mudas de maneira contínua e por tempo indeterminado, ou para comercialização; e - Viveiro temporário, onde as mudas são produzidas para uma determinada área e por um período limitado. (MACEDO, A.C, 1993)

Cuidar para que a qualidade das sementes e mudas seja mantida interfere no processo de reflorestamento. O uso de viveiros colabora para a obtenção de um reflorestamento com maior produtividade na região, envolvendo espécies com maior diversidade genética.

Diferentemente dos últimos 15 anos, onde as práticas de recuperação eram voltadas para o simples plantio de mudas, caracterizando mera silvicultura, atualmente, nos programas de reflorestamentos, há uma forte tendência em buscar condições que promovam a auto renovação da floresta, utilizando técnicas que simulam as condições e os processos que ocorrem naturalmente após uma agressão ao ambiente florestal e que restaurem as complexas relações ecológicas e suas funções no ecossistema. (MACEDO, A.C, 1993)

Para que um viveiro constitua matrizes de sucesso, inicialmente é preciso ter um cuidado especial com a escolha das sementes que tem um custo baixo no valor final da muda, mas com uma importância grande no valor final da plantação do reflorestamento.

Portanto, um cuidado especial deve ser tomado com a produção e aquisição de sementes. As sementes devem ser de boa qualidade genética e fisiológica. Devem ser colhidas em bons talhões, representativos da espécie, com todas as técnicas de beneficiamento e armazenamento. (MACEDO, A.C, 1993)

Algumas sementes podem ser encontradas em larga escala, como as de Eucalyptus e de Pinus, porém a maioria das espécies nativas ainda tem pouca disponibilidade de mercado. Outro problema recorrente é a colheita de sementes das espécies nativas, por serem raros os exemplares encontrados em seu ambiente nativo. Dessa forma a opção mais usada são as árvores que já fazem parte de algum reflorestamento urbano e que não tem a origem comprovada, acarretando dessa forma em possíveis problemas genéticos que afetaram o sucesso do futuro reflorestamento.

Outro ponto a ser analisado cuidadosamente se refere ao local de implantação do viveiro. O espaço escolhido deve passar previamente por uma análise cuidadosa da sua situação, onde todos os pontos observados devem estar de acordo com o objetivo que pretende-se alcançar com o reflorestamento em questão. Sua localização deve ser próxima ao local do reflorestamento, o que ajuda a reduzir custos de transportes, possíveis danos às mudas durante os trajetos e favorecerá o seu desenvolvimento, já na condição climática semelhante a que será submetida na área reflorestada. (MACEDO, 1993).

Deve-se atentar para o local de instalação deste viveiro, onde a declividade do terreno deve ser entre 0,2 a 2% apenas. Em áreas muito planas o viveiro pode apresentar problemas com a drenagem da água das chuvas, além de ser um problema para a movimentação de veículos e materiais de uso do viveiro. Seu solo deve ser leve – arenoso ou não argiloso – com boa profundidade e boa drenagem, livre de ervas daninhas e micro-organismos com dificuldade de controle. O Viveiro também deve ter a sua orientação para a face norte, mais quente, ensolarada e protegida de ventos.

Outros itens essenciais para um viveiro de qualidade é a quantidade de água limpa, livre de poluentes químicos, em abundância consideravelmente boa para a irrigação em qualquer época do ano das mudas e a disponibilidade de energia elétrica próximo ao viveiro para o acionamento da bomba de irrigação, iluminação e demais equipamentos necessários ao funcionamento do viveiro.

O local deve ser bem protegido, com cercas que evitem a entrada de animais e com quebra-ventos que ajudem a diminuir possíveis danos às sementeiras e mudas. Seu acesso deve ser estratégico, que facilite a movimentação de pessoal e dos materiais.

2.3.1. Implantando o viveiro

Para se implantar um viveiro é preciso, inicialmente, saber qual será o tamanho da sua produção, qual a necessidade da área a ser reflorestada. A partir dessa observação, Macedo (1993) demonstra alguns passos que devem ser seguidos para uma boa produção do viveiro implantado, como a preparação do local, que engloba limpeza e acerto do terreno e as instalações de água e energia elétrica, passando por um bom sistema de drenagem, com valas a cada 50m e com declive de 1%, cobertas com vegetação ou pedras irregulares.

Importante na produção das mudas, os canteiros devem ter 1m de largura e comprimento em torno de 10 a 30 m, perpendiculares a linha de declive e com distância de 70 cm entre eles.

Legalmente algumas regras devem ser seguidas:

Todos os procedimentos pertinentes à produção e comercialização de sementes e mudas em viveiros permanentes devem seguir os preceitos da Lei no 10.711, de 5 de agosto de 2003, regulamentada pelo Decreto no 5.153, de 23 de julho de 2004, publicados no Diário Oficial da União.

Os viveiros de produção de mudas devem ser inscritos no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – Superintendência Federal de Agricultura (SFA), Divisão Técnica (DT) do Serviço de Fiscalização de Insumos Agropecuários (SEFAG).

Para serem inscritos no RENASEM e funcionarem regularmente, os viveiros florestais devem ter um responsável técnico, com formação em Engenharia Florestal ou Agronomia, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, e também no RENASEM. (CASTRO, et al, 2012)

2.3.2. Montando o canteiro

Depois de toda a organização e construção do local onde o viveiro será instalado, o local aonde as mudas irão se desenvolver deve ser construído em madeira ou alvenaria, com 30 cm de profundidade, preenchidos com brita, areia grossa e finalizado com substrato, que deve ser feito com material que proporcione boa drenagem e seja isento de micro-organismos patogênicos. Podem ser suspensos a uma altura de 80 cm, para facilitar o trabalho dos responsáveis.

As sementes utilizadas devem ser de alta qualidade, para que as mudas tenham o desempenho esperado. É necessário ter um cuidado maior durante as etapas de colheita, extração, secagem e beneficiamento, pois neste momento ocorrem os maiores riscos das sementes sofrerem danos e perderem a sua viabilidade. Por conseguinte, é necessário planejar tecnicamente essas etapas para obter sementes de boa qualidade e em quantidade suficiente.

A representatividade genética é outro fator importante na produção de mudas. Em espécies arbóreas tropicais e subtropicais, o número de matrizes que compõe uma população com condições de atender as variações ambientais naturais, seria de 12 ou 13 indivíduos (KAGEYAMA et al. 2003).

Inicialmente, as sementes têm capacidade de se desenvolver apenas com as reservas contidas em sua estrutura e a semeadura é feita a lanço, cobertas com uma fina camada de substrato peneirado, que tenha espessura equivalente ao diâmetro da própria semente e finalizado com material inerte como palha de arroz, capim seco, serragem, etc., que deve ter em torno de 1 cm de altura, que ajudará a manter a umidade e a temperatura na plantação.

O próximo cuidado é com a proteção:

O canteiro deve ser protegido contra o sol direto, chuva, ventos, ataque de pássaros e animais etc. Os materiais mais utilizados são o plástico e o sombrite (alguns produtores costumam substituir por taquara ou sape). Esses materiais são manejados de forma a atender as exigências de luz e calor de cada espécie: o plástico transparente protege do excesso de chuva e eleva a temperatura, sendo adequado para local frio. Quando houver excesso de chuvas e de calor, as laterais da cobertura de plástico são deixadas abertas para ventilação. O sombrite reduz a luminosidade e a temperatura. (MACEDO,1993).

As mudas devem ser regadas duas vezes ao dia, na parte da manhã e à tarde, evitando que os canteiros fiquem encharcados e apareçam doenças nas plantas.

Transformar uma semente em muda de qualidade, apesar de ser uma tarefa aparentemente simples, requer orientação técnica, que garanta o desenvolvimento destas plantas. Segundo MACEDO (1993), a semeadura pode ser feita de duas maneiras: Em canteiros de semeadura (com posterior repicagem) ou diretamente nos canteiros, com recipiente e os canteiros devem ser formados a partir da repicagem:

Refere-se ao processo de transplante depois da germinação. A mudinha deve ser replantada em recipientes adequados, ou diretamente nos canteiros, com recipientes. A semeadura em canteiros é um recurso utilizado em algumas situações: quando, por exemplo, as sementes são muito pequenas e é difícil a sua distribuição individualizada. Por outro lado, também se recomenda este processo quando, pelo contrário, as sementes são excessivamente grandes. O uso de canteiros também é recomendado quando se desconhece o valor cultural da semente ou ele é muito baixo, quando a sua germinação é muito irregular, como é o caso das espécies pioneiras, ou quando se deseja aproveitar a maior quantidade possível de mudas. (MACEDO, 1993)

Para as mudas pioneiras, que exigem incidência direta de luz na germinação, a semeadura deve ser feita em pleno sol, sem uso de sombrite ou cobertura, pois são adaptadas a ambientes abertos a natureza. No caso das demais plantas é necessário o uso do sombrite, como 30 a 50% de sombreamento para que a muda cresça adequadamente.

2.3.3. Repicagem de mudas

O próximo passo após a germinação das sementes é a repicagem das mudas para os recipientes onde se desenvolverão nos meses seguintes. Essa transferência deve ser feita quando as mudas atingirem de três a sete centímetros de altura, de forma cuidadosa, para que as mudas permaneçam intactas. A sequência de transferência deve ser seguida rigorosamente:

1. molhar a sementeira, para facilitar o arranqueamento;
2. arrancar as mudas delicadamente, segurando pelo colo (região entre a raiz e o caule);
3. colocar as mudas em recipiente com água;
4. proceder à seleção das mudas, com base no vigor e na forma, isto é, observando defeitos, má formação etc; é recomendável poda das raízes de maneira a facilitar o plantio, colocando-as novamente na água;
5. molhar os recipientes contendo solo;
6. abrir um orifício em cada recipiente, com profundidade suficiente para acomodar as raízes;
7. plantar, preenchendo o orifício com substrato peneirado, fino e seco, de forma a evitar a formação de bolsas de ar;
8. puxar levemente a muda para cima, de forma a endireitar a raiz principal;
9. montar abrigo de sombrite, ali mantendo as mudas por 15 a 30 dias. Em tempo frio, pode-se cobrir também com plástico, para manter a temperatura mais elevada; e
10. regas suaves e frequentes devem ser realizadas. (MACEDO, 1993).

As mudas de plantas pioneiras podem ser retiradas do abrigo após 15 dias da repicagem e as demais devem ser mantidas em cobertura.

2.3.4. Semeadura direta

O processo de semeadura direta é mais rápido, simples e evita danos à raiz das plantas e possíveis traumas no momento da repicagem. Sua execução é recomendada para sementes de tamanho médio, de fácil manipulação e de porcentagem de germinação conhecida.

O número de sementes utilizados neste processo é maior, pois em cada recipiente são colocadas de três a cinco unidades, para que seja assegurado o aproveitamento de pelo menos uma planta.

Após colocar as sementes nos recipientes o processo é o mesmo descrito anteriormente: cobre-se as sementes com substrato e material inerte. O canteiro permanece até 30 dias após a germinação com sombrite em caso de mudas não pioneiras. Estas não precisam de cobertura em nenhum momento do processo.

2.3.5. Cuidados com os Viveiros

Os cuidados com o viveiro devem ser constantes, visto que as mudas precisam sempre de atenção para que cresçam com saúde necessária para transformarem-se em árvores apropriadas para o reflorestamento do local desejado.

Após a implantação dos viveiros, com o local em pleno funcionamento e as mudas sendo produzidas há que se atentar aos possíveis problemas que podem surgir dentro desta estrutura. Doenças em viveiros podem ocorrer por diversos motivos, sendo a principal delas chamada de *dumping-off* ou tombamento, causada por uma série de fungos que atacam o solo e podem atacar desde as sementes na pré-emergência atacando a radícula ou na fase seguinte, destruindo as raízes e o colo da muda. Para prevenir esse tipo de doença, algumas medidas de prevenção e controle devem ser tomadas:

- Usar terra de subsolo ou outro substrato livre de patógenos;
- Desinfetar o substrato, se necessário: usar brometo de metila, na quantidade de 20 a 30ml por m² de canteiro, sempre com orientação de profissional habilitado;
- Tratar as sementes com fungicidas (Captan ou outros);

Reduzir o sombreamento e a irrigação ao mínimo;
Pulverizar com fungicidas, tais como Dítio carbomatos, Captan, Benomil e outros, no início da ocorrência de doenças, mediante orientação profissional. (MACEDO, 1993).

Doenças nas folhas também são comuns e quando ocorrem recomenda-se a redução do sombreamento e da irrigação e caso seja necessário a aplicação de fungicidas, sob a supervisão de profissionais. O processo químico de controle só pode ser feito após o início do ataque das pragas e nunca como controle preventivo.

Outro problema recorrente é o aparecimento de ervas daninhas, que podem entrar no viveiro através de substrato, caixas de embalagens e até mesmo do vento. Quando as ervas daninhas já se instalaram no viveiro a melhor forma para manter a situação controlada é através de corte mecânico ou uso de herbicidas.

Outro cuidado que deve ser mantido em algumas espécies é a poda, para que possam ser corrigidas as diferenças de tamanho, eliminar brotos laterais formados junto ao colo da muda. As raízes também devem ser podadas, quando passam do tamanho esperado ou para retardo do plantio da muda em seu local final.

2.3.6. Plantio das Mudas

No momento em que as mudas atingem o tamanho adequado, a adubação e a irrigação são diminuídas, para evitar o crescimento e a penetração das raízes da muda no chão. Feito esse processo, a mudança das plantas para o local onde ficarão se inicia, inicialmente, elas são agrupadas por tamanho, dessa forma evita-se os desequilíbrios na competição por luz. Mudanças que apresentarem qualquer tipo de danos, como sintomas de deficiências ou incidência de pragas e doenças, devem ser descartadas. No momento do plantio definitivo, estas mudas devem ter, em média, de 30 a 40 cm de altura. É neste momento que deve ser feito o processo de aclimação (rustificação):

Isto é, devem ser gradativamente, mais expostas à condição de campo. São reduzidas as irrigações e as mudas ficam a pleno sol, só podendo permanecer na sombra aquelas mudas que serão plantadas no campo à sombra (não pioneiras). (MACEDO, A.C, 1993).

Há duas formas de plantação das mudas que devem ser levadas em consideração no processo de recuperação das matas ciliares:

2.3.6.1. Plantio em ilhas de alta diversidade

É o plantio de mudas em pequenos núcleos (ilhas) com alta diversidade e alta densidade de indivíduos de espécies de diferentes grupos ecológicos, plantadas com densidades entre 1m x 1m e 1,5m x 1,5m. A idéia é que as espécies atuem como facilitadoras umas das outras, com as espécies pioneiras auxiliando o desenvolvimento das não pioneiras.



Figura 4 - Ilha de alta diversidade com 13 mudas de 12 espécies nativas. Fonte: CASTRO, D. (2013)

Para KAGEYAMA *et al.* (2003), as ilhas de diversidade são vantajosas por reduzirem o custo total da restauração da área devido tanto à redução no número de mudas a serem plantadas como nos tratamentos culturais necessários.

2.3.6.2. Plantio em Ilhas

De acordo com NASCIMENTO (2007) esse tipo de processo é feito em toda a extensão da área a ser restaurada, através de semeadura direta ou pelo plantio de mudas.

Opta-se por combinar espécies de variados grupos ecológicos com objetivo de uma substituição das espécies locais que ocorrerá gradativamente.

O espaçamento indicado é de 3m x 2m. Porém, NASCIMENTO(2007) observou que distâncias menores (1m x 1m; 1,5m x 1,5m; 1,5m x 2m) proporcionam a cobertura mais rápida do solo, inibindo espécies colonizadoras indesejadas como o capim braquiária (*Brachiariaspp*).

2.3.6.3. Enriquecimento de capoeira

Essa técnica é usada para a implantação de vegetação diferenciada em locais com baixa diversidade de espécies.

Neste método se faz o plantio de mudas de espécies de estágios finais da sucessão (secundárias tardias e climáticas) bem como espécies de interesse econômico (no caso das Matas Ciliares, não-madeireiro) como palmeira-juçara, a erva mate, espécies frutíferas e medicinais. (CASTRO, et al, 2012)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cuidar das matas ciliares é uma tarefa ainda hoje cheia de dificuldades. Trabalhar a recuperação dessas áreas demanda conhecimento técnico, ambiental e social.

As matas ciliares têm um papel fundamental dentro do ecossistema tais como: purificando as águas, ajudando na regulação do clima, controlando as cheias e as nascentes dos rios. É preciso cada dia mais que a sociedade tenha a consciência de sua importância e de como ela deve proceder para a sua preservação e recuperação dentro dos locais onde a degradação é maior e necessita da intervenção humana para acontecer com mais facilidade.

Cabe a cada cidadão fazer a sua parte neste trabalho de recuperação e proteção das matas ciliares, através de atividades que envolvam parcerias entre entidades e moradores das localidades próximas aos corredores de água. Os moradores ribeirinhos podem compartilhar seu conhecimento sobre a degradação da área e também são peças de auxílio fundamentais para a escolha das melhores espécies para serem implantadas na área afetada.

Em contrapartida é necessário que as autoridades responsáveis em conservar nossas matas tenham uma postura mais contundente em relação a preservação das matas ciliares restantes, buscando constantemente aprimorar o trabalho de fiscalização das áreas e organizando atividade de conscientização da população sobre o tema, para que a degradação das matas ciliares diminua a cada dia, chegando a números mínimos de lugares onde ainda há a necessidade da interferência humana para recuperar a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIZPE, D.; MENDES, A.; RABAÇA, J.E. (Eds.). Sustainable Riparian Zones: a Management Guide. Generalitat Valenciana, 2008.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta ILPF. Brasília: Embrapa, 2011.

BARBOSA, Luiz Mauro & MARTINS, Suzana Ehlin. Diversificando o reflorestamento no Estado de São Paulo: espécies disponíveis por região e ecossistema. São Paulo: Instituto de Botânica, 2003.

BARNI, N.A. et al. Plantas recicladoras de Nutrientes e de proteção do solo, para uso em sistemas equilibrados de produção agrícola. Porto Alegre: FEPAGRO, 2003 (Boletim Informativo, nº12)

CASTRO, Dilton; MELLO, Ricardo Silva Pereira; POESTER, Gabriel Collares; MELLO, Ricardo Silva Pereira; BERGAMIN, Rodrigo Scarton; ZANINI, Kátia Janaína; MÜLLER, Sandra Cristina; DIAS, Alex Sandro dos Santos - PRÁTICAS PARA RESTAURAÇÃO DA MATA CILIAR – Porto Alegre, 2012.

COVAS, Bruno, Prefácio do Caderno de Educação Ambiental - MATAS CILIARES, São Paulo, 2014.

DURIGAN, Giselda. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. SCIENTIA FORESTALI, 1999

ENGEL, V.L. & PARROTTA, J.A. . Definindo A Restauração Ecológica: Tendências E Perspectivas Mundiais. In: Kageyama, P.Y.; Oliveira, R.E.; Moraes, L.F.D. et al. (Coord.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: Fepaf, 2003

GREGORY, S.V.; SWANSON, F.J.; MCKEE, W.A.; CUMMINS, K.W. An ecosystem perspective of riparian zones. Focus on links between land and water. BioScience, v.41, 1991.

HUPP, C.R.; OSTERKAMP, W.R. Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. Geomorphology, Amsterdam, v.14, 1996.

KAGEYAMA, P.Y.; Oliveira, R.E.; Moraes, L.F.D. et al. (Coord.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: Fepaf, 2003

KOBIYAMA, M. Conceitos de zona ripária e seus aspectos geobiohidrológicos. In: SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: ZONAS RIPÁRIAS. Alfredo Wagner (SC): 2003: 1. Anais.

KUNTSCHINK, Daniela Patenon; EDUARTE, Marina; UEHARA, Thiago Hector Hanashiro; Caderno de Educação Ambiental – Matas Ciliares, São Paulo, 2012

LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Edusp e Fapesp, 2ª ed, 2004

MACEDO, Antônio Carlos de; revisado e ampliado por **KAGEYAMA, Prof. Dr. Paulo Y.;** **COSTA, Prof. M.S. Luiz G. S.;** Produção de Mudanças em viveiros florestais: espécies nativas; São Paulo: Fundação Florestal, 1993

MARTINS, Sebastião Venâncio - Recuperação de matas ciliares - Editora Aprenda Fácil. Viçosa - MG, 2001.

NAIMAN, R.J.; DÉCAMPS, H. . The ecology of interfaces: riparian zones. Annual Review Ecological System., Palo Alto, v.28, 1997. p.621–658.

ORTIS, Ricardo da Silva; LIRA, Lucas Peticarrari Bandeira; PITA Maria Carolina Gonçalves; ESTENDER, Antonio Carlos; JULIANO, Marcio de Cassio; Gestão Ambiental e a Recuperação de Áreas Degradadas - 2012

REDE DE SEMENTES DO CERRADO. Viveiros florestais: projeto, instalação, manejo e comercialização. Brasília, 2011. Disponível online: http://www.semeandobiomacerrado.org.br/referencias/publica_cartilha_c/6-viveiros-florestais.pdf

SABESP. Guia de recuperação de áreas degradadas. Edson José Andrigueti (superintendente). São Paulo: SABESP, 2003. (Cadernos Ligação).

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

SMA/IF, Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal. 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo - SIFESP, Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo - Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/ibge.html>> Acesso 30 de agosto de 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE SP - Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas: Plantando a semente de um mundo melhor

VALE, Rodrigo Silva do. Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa: UFV, 2004.

ZAKIA, M.J.B.; RIGHETTO, A.M.; LIMA, W.P. Delimitação da zona ripária em uma microbacia. In: Liam, W.P.; Zakia, M.J.B. (Org.) As matas ciliares plantadas e a água: implementando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RIMA, 2006.