



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE UNB PLANALTINA**

VALÉRIA MARIA MEDEIROS DA SILVA

**DIRETRIZES PARA A ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS:  
Restauração Ecológica das Matas Ciliares**

Relatório de Estágio

BRASÍLIA - DF

Dezembro de 2015

VALÉRIA MARIA MEDEIROS DA SILVA

**DIRETRIZES PARA A ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS:  
Restauração Ecológica das Matas Ciliares**

Relatório Final de Estágio submetido à Faculdade UnB Planaltina da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Gestão de Agronegócios.

Orient.: Prof. Dr. Flavio Murilo Pereira da Costa

Relatório de Estágio

BRASÍLIA - DF  
Dezembro de 2015

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho aos meus amáveis pais Maria e Antônio; aos meus adoráveis irmãos Amanda, Ana Vitória e Anderson; e ao meu querido namorado Sérgio.*

*A todos vocês minha eterna gratidão e sempre amor!*

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

Agradeço de forma grata e grandiosa aos meus amados pais Maria e Antônio, meus irmãos Amanda, Ana Vitória e Anderson, que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Agradeço ao meu namorado Sérgio, pessoa com quem amo partilhar a vida. Obrigada pelo seu incentivo, amor e carinho; e pela sua capacidade de me trazer paz e tranquilidade na correria de cada semestre.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr<sup>o</sup>. Flávio, que com toda a sua sabedoria, paciência e dedicação, contribuiu significativamente, para a conclusão deste trabalho.

Agradeço a equipe de estagiários e profissionais da EMBRAPA-CPAC pela receptividade e o ambiente acolhedor durante o período de estágio.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Muito obrigada a todos!

*“Cabe ao homem compreender que o solo fértil, onde tudo que se planta dá, pode secar; que o chão que dá frutos e flores pode dar ervas daninhas, que a caça (escassa) se dispersa, e a terra da fartura pode se transformar na terra da penúria, da fome e da destruição. O homem precisa entender que de sua boa convivência com a natureza depende sua subsistência, e que a destruição da natureza é a sua própria destruição, pois a sua essência é a natureza: a sua origem e o seu fim.”*

(Elizabeth Jhin- Amor eterno Amor)

## RESUMO

Mata ciliar é a faixa de vegetação nativa que se desenvolve ao longo dos cursos d' água. A presença da vegetação ciliar é imprescindível na preservação da biodiversidade, na proteção dos recursos hídricos e da fertilidade do solo. Ela ocorre nos mais variados biomas brasileiros como na Mata Atlântica, na Caatinga e no Cerrado. Mesmo com todos os benefícios trazidos pelas matas ciliares à propriedade rural, essa vegetação sofre com as ações antrópicas para a expansão de culturas agrícolas e de pastagens. Por lei, a floresta ciliar é considerada Área Preservação Permanente e precisa ser conservada e recomposta. Restaurar as matas ciliares é restaurar a integridade ecológica desse ecossistema. Os diferentes métodos de restauração ecológica devem ser utilizados de acordo com o grau de degradação da área. A regeneração natural é um dos métodos recomendados para APPs, sendo mais indicada em áreas que apresentam pequeno grau de degradação. Ocorre através do processo espontâneo da cobertura vegetal de áreas a serem restauradas através da sucessão natural. Tende a ser a forma de restauração de vegetação ciliar de mais barata, pois não são utilizadas técnicas de plantio de mudas. É um processo lento. Para restaurar a floresta em área ciliar em um curto período de tempo ou quando o grau de degradação da área é elevado, devem ser adotadas técnicas que acelerem a sucessão ecológica. A nucleação, fundamentada na regeneração natural, acelera e facilita o processo sucessional natural. As técnicas de nucleação são simples e relativamente baratas. As técnicas, a saber: transposição de solo, transposição de galharia, poleiros naturais e artificiais, transposição de chuva de sementes e plantio de mudas em grupos de Anderson. Cada técnica nucleadora tem sua particularidade e, usadas em conjunto, promovem a sucessão, o aumento de energia e biodiversidade na área em processo de restauração.

**Palavras-chave:** Mata ciliar. Restauração ecológica. Sucessão ecológica. Nucleação.

## ABSTRACT

Riparian vegetation is the range of native vegetation that grows along the waterways. The presence of riparian vegetation is essential in preserving biodiversity and in protecting water resources and soil fertility. It occurs in the most varied Brazilian biomes such as the Atlantic Forest, Caatinga and the Cerrado. Even with all the benefits traces the riparian forests to farm, this vegetation suffers from human activities for the expansion of agricultural crops and pastures. By law, the riparian forest is considered permanent preservation area and need to be preserved and blended. Restore the riparian areas is to restore the ecological integrity of this ecosystem .The different ecological restoration methods should be used in accordance with the degree of degradation of the area. Natural regeneration is one of the methods recommended for APPs, being more suitable in areas with small degree of degradation. It occurs through the spontaneous process of vegetation cover areas to be restored through natural succession. It tends to be the form of riparian vegetation restoration cheaper as they are not used techniques of planting seedlings or cultural interventions. It is a slow process. To restore the forest riparian area in a short period of time or when the degree of degradation of the area is high, should be adopted techniques that accelerate the ecological succession. Nucleation, based on natural regeneration, accelerates and facilitates the natural succession process. The nucleation techniques are simple and relatively inexpensive. The techniques, namely: Soil transposition, transposition of brushwood, natural and artificial perches, rain transposition of seeds and planting seedlings in Anderson groups. Each technique has its particularity nucleation and, used together, promote succession, increased energy and biodiversity in the area in restoration process.

**Keywords:** Riparian vegetation. Ecological restoration. Ecological succession. Nucleation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Transposição de solo.....	11
<b>Figura 2.</b> Abrigo artificial formado com restos de vegetação .....	12
<b>Figura 3.</b> Poleiro artificial.....	13
<b>Figura 4.</b> Coletor de sementes permanente.....	14
<b>Figura 5.</b> Disposição das mudas em grupos de Anderson, em cinco, nove e treze mudas, respectivamente .....	15
<b>Figura 6.</b> Representação espacial da área experimental do Cupertino .....	18
<b>Figura 7.</b> Representação espacial da área experimental do Sítio Coité do Cerrado .....	19
<b>Figura 8.</b> Representação espacial da área experimental do Ctzl .....	20
<b>Figura 9.</b> Coletor da chuva de sementes .....	21
<b>Figura 10.</b> Monitoramento de regenerantes .....	22
<b>Figura 11.</b> Enchimento de tubetes com o substrato .....	24
<b>Figura 12.</b> Repicagem de plântulas para tubetes .....	25
<b>Figura 13.</b> Semeadura feita a lanço na sementeira .....	25

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>02</b>
<b>2.1. Objetivo Geral.....</b>	<b>02</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>02</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>02</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>03</b>
<b>4.1. Caracterização e Importância da Mata Ciliar .....</b>	<b>03</b>
<b>4.2. A Degradação das Matas Ciliares .....</b>	<b>04</b>
<b>4.3. O Novo Código Florestal Brasileiro e as Matas Ciliares.....</b>	<b>05</b>
<b>4.4. A Restauração Ecológica das Matas Ciliares .....</b>	<b>08</b>
<b>4.5. Técnicas Nucleadoras para a Restauração Ecológica .....</b>	<b>10</b>
4.5.1. <i>Transposição de solo .....</i>	<b>10</b>
4.5.2. <i>Transposição de galharia .....</i>	<b>12</b>
4.5.3. <i>Poleiros naturais e artificiais .....</i>	<b>12</b>
4.5.4. <i>Transposição de chuva de sementes .....</i>	<b>13</b>
4.5.5. <i>Plantio de mudas em grupos de Anderson .....</i>	<b>14</b>
<b>5. RELATO DAS EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1. Caracterização das Áreas Experimentais.....</b>	<b>17</b>
5.1.1. <i>Sítio do Sr. Cupertino .....</i>	<b>18</b>
5.1.2. <i>Sítio Coité do Cerrado.....</i>	<b>18</b>
5.1.3. <i>Centro de Transferência de Tecnologias de Raças Zebuínas com Aptidão                 Leiteira (CTZL).....</i>	<b>19</b>
<b>5.2. Relato Detalhado das Atividades Desenvolvidas na EMBRAPA-CPAC.....</b>	<b>20</b>
5.2.1. <i>Atividades realizadas nas áreas experimentais do projeto .....</i>	<b>20</b>
5.2.2. <i>Atividades realizadas no laboratório da unidade EMBRAPA-CPAC.....</i>	<b>22</b>
5.2.3. <i>Atividades realizadas no viveiro da unidade EMBRAPA-CPAC .....</i>	<b>23</b>
5.2.4. <i>Atividades realizadas no escritório da unidade EMBRAPA-CPAC.....</i>	<b>26</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCURSÕES.....</b>	<b>27</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>8. REFERENCIAS .....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Mata ciliar é nome que se dá a faixa de vegetação nativa que se desenvolve as margens dos rios, córregos, nascentes ou outros corpos d'água. Dela depende a boa qualidade da água e do solo, o bem-estar dos animais e do próprio homem.

As matas ciliares são imprescindíveis para a proteção dos recursos hídricos. A presença dessa vegetação contribui com a manutenção do volume e da qualidade da água na propriedade rural. De acordo Martins (2001) elas atuam como uma espécie de barreira natural retendo restos de defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d' água afetando diretamente a quantidade e qualidade da água e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana.

Segundo Attanasio *et al.* (2006) a vegetação ciliar também é extremamente importante para a preservação da biodiversidade, pois ela cumpre o papel de corredor ecológico: abriga e permite o deslocamento da fauna e da flora. No que tange a Kageyama (2010) a preservação da biodiversidade nativa tem efeito benéfico de equilíbrio do ecossistema e pode ser importante para garantir bons resultados do que é cultivado em áreas agrícolas e também para a pecuária.

Essa formação vegetal foi muito degradada ao longo do tempo para a expansão de culturas agrícolas e de pastagens. A destruição dessa vegetação parte do comportamento de agricultores e pecuaristas que não conhecem ou pouco valorizam essas áreas (SÁ; PONTE; CARDINOT, 2008).

Segundo o Código Florestal Brasileiro a mata ciliar é considerada Área de Preservação Permanente (APP). A legislação vigente determina a obrigatoriedade de preservar uma parcela dessa vegetação nativa no interior das propriedades rurais. Em imóveis rurais onde a mata ciliar esta muito degradada ou fora removida, a restauração tem sido recomendada como a melhor estratégia visando à proteção dos recursos hídricos e à recuperação da biodiversidade ( GÊNNOVA; HONDA; DURIGAN, 2007).

A restauração ecológica é “uma atividade intencional que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema em relação a sua saúde, integridade e sustentabilidade” (SER, 2004, p.3). Segundo Abreu (2007), as técnicas de nucleação na restauração ecológica podem ser aplicadas em áreas de diferentes tamanhos, tendo o objetivo de promover a harmonia entre as áreas produtivas e áreas naturais, melhorar o fluxo biológico entre elas e resgatar a estrutura do ambiente.

As técnicas de nucleação, segundo Reis *et al.* (2003) e Bechara (2006), a saber: transposição de solo, transposição de galharia, poleiros naturais e artificiais, transposição de chuva de sementes e plantio de mudas em grupos de Anderson. As técnicas nucleadoras alternativas de restauração ecológica se mostram vantajosas por serem tecnicamente simples e com baixo custo financeiro para o produtor rural se comparadas a outros modelos tradicionais de reflorestamento, para o proprietário.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

O presente estudo tem por objetivo descrever técnicas de restauração ecológica em matas ciliares, Áreas de Preservação Permanente (APP), degradadas por práticas agrícolas e /ou de pecuária.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- a) Realizar levantamento bibliográfico a cerca da importância da restauração ecológica das matas ciliares;
- b) Explicar parte da legislação do Novo Código Florestal Brasileiro referente às Áreas de Preservação Permanente (APP);
- c) Discorrer a cerca das divergências entre ruralistas e ambientalistas sobre o Novo Código Florestal Brasileiro;
- d) Avaliar técnicas de restauração ecológica em áreas degradadas.

## **3. JUSTIFICATIVA**

A vegetação ciliar é um componente importante para o empreendimento rural. Ela garante a boa qualidade e o volume da água, a preservação da biodiversidade local, além de trazer outros benefícios para a propriedade. No entanto, mesmo protegidas por lei, o uso dessas áreas para práticas agrícolas e de pecuária contribuíram para ausência ou redução das matas ciliares. Como consequência, a propriedade rural fica mais suscetível ao aparecimento de pragas e doenças, além de outros prejuízos econômicos.

Neste sentido, este estudo foi elaborado com o intuito de valorizar e disseminar os benefícios da restauração ecológica através do uso de técnicas simples de nucleação que contribuem para a agricultura sustentável e a restauração dos recursos naturais, melhorando a qualidade de vida do homem do campo.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. Caracterização e Importância da Mata Ciliar

Segundo Kageyama *et al.* (2001), mata ciliar é o nome que se dá a faixa de vegetação característica de margens ou cursos d'água, sejam esses rios, lagos, represas, córregos ou várzeas; composta por espécies nativas, resistentes ou tolerantes ao encharcamento ou excesso de água no solo.

A mata ciliar, também conhecida como mata ripária, ocorre em diversos tipos de biomas brasileiros como na Mata Atlântica, na Caatinga e no Cerrado, por isso apresenta tamanho e tipos de árvores diferentes, frequentemente relacionadas ao ambiente em que estão localizadas (BAHIA. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRÍCOS, 2007).

De acordo com Attanasio *et al.* (2006), essa formação vegetal recebeu o nome de mata ciliar por ter função similar a dos cílios: filtrar impurezas. Assim como os cílios protegem os olhos, as matas ciliares funcionam como filtros protegendo os rios e as nascentes da contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de agrotóxicos e por adubos químicos possam vir das áreas agrícolas próximas aos cursos d' água. Também funciona como obstáculo contra o assoreamento, causado pelo carregamento de terra e outros sedimentos que se depositem nos leitos dos rios, evitando com isso a diminuição do volume da água, o recurso natural mais valioso da propriedade rural.

Kageyama *et al.* (2001), destacam que a floresta ciliar também compreende um excelente habitat para a fauna terrestre e aquática. A própria estrutura da vegetação e a existência de arbustos e madeiras caídas servem de refúgio para pequenos mamíferos, oferece ninhos para as aves e proteção térmica para a fauna aquática, já que a vegetação reduz a entrada de radiação solar minimizando flutuações na temperatura da água. Além disso, fornece água e produz os alimentos necessários para a fauna terrestre e aquática.

No que tange a Jackievicus (2011), as matas ciliares funcionam como corredores ecológicos permitindo a livre circulação de animais entre os diversos fragmentos de florestas, bem como possibilitam a dispersão de pólen e sementes, aumentando a conservação da biodiversidade. A cobertura vegetal também contribui para manter a estabilidade do solo, minimizando os processos erosivos que podem causar o empobrecimento do solo pela perda de nutrientes, reduzindo a capacidade produtiva de terras agricultáveis.

Conforme França e Oliveira (2010), a vegetação ciliar também contribui para o equilíbrio do ecossistema agrícola funcionando como quebra ventos que reduzem a

velocidade e direcionam os ventos, sem, contudo, impedir seu fluxo, protegendo os cultivos, especialmente os plantios de hortaliças, grãos e fruteiras. Para Jackievicius (2011), além de protegerem o solo da erosão eólica, as matas ciliares fazem a ciclagem de nutrientes, regulam o clima e funcionam ainda, na visão de Skorupa (2003), como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas culturas agrícolas devido à alta diversidade de inimigos naturais.

Apesar das matas ciliares contribuírem para o desenvolvimento da sustentabilidade ambiental e econômica da propriedade agrícola e assegurar o bem estar da propriedade rural, ainda sim, são devastadas pelo desmatamento para a expansão das fronteiras agropecuárias.

#### **4.2. A Degradação das Matas Ciliares**

Conforme Albuquerque *et al.* (2010), as principais causas de degradação das matas ciliares são o desmatamento para expansão das áreas agrícolas e de pastagens. Para muitos agropecuaristas, as matas ciliares representam um obstáculo ao livre acesso do gado aos cursos d' água e a implementação de monoculturas nas propriedades rurais. Esse processo de degradação de acordo com Martins (2001), além de desrespeitar a legislação que torna obrigatória a preservação da cobertura vegetal nativa, resulta em vários danos ambientais.

Para Nepstad *et al.* (2007), a forma de desmatamento mais comum é a substituição das matas ciliares pela pastagem. Isso porque as áreas úmidas ao longo dos córregos e rios permitem o melhor desenvolvimento das pastagens em períodos de pouca chuva. Além disso, é feito o corte da vegetação ciliar para facilitar o acesso do gado aos cursos d' água, usados por alguns pecuaristas como “bebedouros naturais” para fornecer água ao rebanho.

Ainda de acordo com os autores, o pisoteio frequente pelo gado nas áreas de mata ciliar ao acessar o rio provoca a compactação do solo reduzindo a taxa de infiltração de água no solo, responsável por abastecer os lençóis freáticos, favorecendo o aumento da perda dessa água pelo escoamento superficial. A entrada dos animais dentro dos cursos d' água levanta sedimentos do fundo dos rios e contaminam a água com excremento animal (fezes e urina). O pisoteio também perturba as plantas e causa a morte dos peixes.

De acordo com Dias (2010), a floresta ciliar também sofre com as queimadas. Muitos produtores colocam fogo na propriedade rural para preparar o solo antes do plantio e também na renovação de pastagens. Durante a prática das queimadas, o desconhecimento de técnicas de prevenção e dos fatores que influenciam o comportamento do fogo contribui para que ele se alastre e atinja a vegetação.

Ainda conforme Dias (2010), a degradação das matas ciliares pelo desmatamento e

por queimadas causam sérios problemas: perda da produtividade agrícola devido à redução na quantidade de matéria orgânica que cobre o solo, intensificação no processo de erosão e assoreamento dos cursos d' água, reduz a biodiversidade e elimina inimigos naturais de algumas pragas. Com isso, o produtor tem de arcar com custos extras pelo uso maior de agrotóxicos, fertilizantes e herbicidas para o controle das pragas e de plantas invasoras na propriedade.

O grau de degradação de uma área pode ser definido em níveis de pouca, média e muita degradação:

Áreas **pouco** degradadas são geradas pela queda natural ou derrubadas de algumas árvores (ambientes perturbados). Já áreas com **média a muita degradação** são geradas pelas queimadas, corte e derrubada de diversas árvores, pisoteio frequente do gado, trânsito intenso de máquinas agrícolas, deposição de lixo, ocupação de áreas impróprias ao cultivo, uso indiscriminado de agrotóxicos, entre outros( AQUINO *et al.*, 2012, p.15, grifo nosso).

De acordo com Aquino *et al.* (2012), quanto maior o nível de degradação da área, mais difícil se torna a sua recuperação. A mata ciliar perde a sua capacidade de regeneração natural, fazendo se necessária a ação humana para tentar reverter o processo de degradação.

#### **4.3. O Novo Código Florestal Brasileiro e a Proteção das Matas Ciliares**

O Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, considera as matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente (BRASIL, 1965). Para efeitos de lei, entende-se como APP, área coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de proteger os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, a fertilidade do solo e assegurar bem-estar das populações humanas (CASTRO; MELLO; POESTER, 2012).

Conforme Skorupa (2003), matas ciliares distinguem se das áreas de Reserva Legal, também definidas no mesmo Código Florestal, por não serem objeto de exploração de nenhuma natureza, como pode ocorrer no caso da Reserva Legal a partir de um planejamento de exploração sustentável.

Baseado na premissa de que o “ Código Florestal **engessa o crescimento da agropecuária brasileira**, que precisa de novas áreas para expandir sua produção” (SOS FLORESTAS, 2011, p.7, grifo do autor); a Comissão Especial do Código Florestal aprovou no dia 06 de julho de 2010 a proposta do deputado Aldo Rebelo para alterar o Código Florestal Brasileiro (RICCI, 2013). Em 25 de maio de 2012, a Presidenta Dilma Rousseff aprovou o texto Lei do Novo Código Florestal Brasileiro com 12 vetos (ALVES, 2013).

O Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, mantém as mesmas dimensões para as Áreas de Preservação Permanente, porém o critério de demarcação passa a ser o critério do leito regular:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação, em zonas rurais ou urbanas, para 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:

- 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; (OLIVEIRA, 2015, p.13).

A faixa marginal ao longo do curso d'água “é contada a partir da borda do leito regular onde a água corre a durante o ano todo, e não mais do leito do rio quando atinge o nível mais alto na época das chuvas” (FAEP, 2012, p.34).

De acordo com Oliveira (2015), com a vigência do Novo Código, houve a exclusão de ambientes que até então eram considerados APP. Acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare são dispensadas de possuírem faixa de preservação permanente, conforme o art. 4º, § 4º da nova Lei.

Ainda baseado em Oliveira (2015), houve alteração também na norma que concerne à consideração de topos de morros, montanhas, montes e serras como APP. De acordo com o Novo Código no inciso IX, do art. 4º, será considerado Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais e urbanas topos de morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100 (cem) metros e possuam inclinação média maior que 25º áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) de altura mínima da elevação sempre em relação à base, definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota que sela mais próximo a elevação. Com essa alteração, nem todos os morros, montanhas e serras serão consideradas APP, como no Código revogado.

De acordo com o substitutivo, a recomposição da mata ciliar para propriedades de até 4 módulos fiscais<sup>1</sup> com largura de rio de até 10 metros, deve variar de 5 metros a 20 (vinte) metros no máximo, dependendo do tamanho da propriedade rural (FAEP, 2012).

Segundo Alves (2013), o Código vigente também determina que em APP já ocupada

---

<sup>1</sup> “[...] unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando fatores como tipo de exploração predominante no município e renda obtida com a mesma” (FAEP, 2012, p.).

com atividades agrossilvipastoris, ecoturismo, e turismo rural, desenvolvidas até 22 de julho de 2008 (data que entrou em vigor a Lei de Crimes ambientais) poderão assim permanecer, dando continuidade à realização das atividades e prevê suspensão da punibilidade dos crimes ambientais.

No que tange a Ricci (2013), o novo código vigente prevê que o ruralista que assinar o termo de adesão e compromisso oriundos do Programa de Regularização Ambiental suspende a punibilidade dos crimes ambientais, a saber:

I-Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente (art. 38);

II-Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem autorização da autoridade competente (art.39);

III- Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação considerada de preservação permanente(art. 48).

O produtor que cumprir as condições e os prazos estabelecidos no termo de compromisso tem sua multa convertida em serviços de melhoria ou recuperação da qualidade do meio ambiente (FAEP, 2012).

Na visão de Ricci (2013), essas e outras alterações dispostas no Novo Código Florestal Brasileiro vêm criando divergências entre ambientalistas e ruralistas. Enquanto os ruralistas consideram a norma um grande avanço, os ambientalistas a classificam como um retrocesso. Dentre os assuntos discutidos entre ambos destaca-se as Áreas de Preservação Permanente. Se por um lado, os ruralistas validam a alteração do critério de demarcação das APPs pelo critério do leito regular garantindo mais áreas para o cultivo, por outro, os ambientalistas a nova demarcação pode levar a destruição das matas ciliares ao longo dos cursos d'água, gerando danos ambientais graves.

Ainda de acordo com o autor, a anistia dos crimes ambientais para os produtores que suprimiram as Áreas de Preservação Permanente antes de 22 de julho de 2008, também é duramente criticada pelos ambientalistas. Para eles, a anistia é um estímulo para a exploração predatória das florestas e também é injusta com o produtor que cumpriu com a lei antes de da referida data, já que o ruralista que explorou a APP tem suas multas e crimes ambientais perdoados.

No que concerne a Oliveira (2015, p. 50) em relação ao Novo Código Florestal Brasileiro:

Apesar do Novo Código Florestal (Lei 12.651/12) tratar-se de importante precedente na defesa do meio ambiente no direito brasileiro, verifica-se que, no entanto, houve um absoluto retrocesso quando em comparação com as normas de proteção do Código Florestal revogado, havendo um claro estímulo a

degradação ecológica em função das imunizações a fiscalização e anistia de multas aos desmatadores e agressores.

Enfim, no que tange a Ricci (2013), é necessário manter os limites de mata ciliar a partir do leito mais alto e forçar o produtor a restituir as margens de Áreas de Preservação Permanente em suas áreas. Se não for feita a proteção adequada hoje às consequências podem ser uma catástrofe ambiental sem precedentes e a produção rural também sairá prejudicada.

#### 4.4. A Restauração Ecológica das Matas Ciliares

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, art.225, § 1º, incisos I, II, III e VIII da Constituição Federal, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) define a restauração como sendo a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”(BRASIL, 2000).

A Society for Ecological Restoration International (SER) define a restauração ecológica como:

[...] a ciência, prática e arte de assistir 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 os valores ecológicos, econômicos e sociais (PINTO *et al.*, 2009, p.15).

No que concerne a Cury e Carvalho (2011), uma ação de restauração torna-se necessária quando um ecossistema sofre distúrbios por ações antrópicas de tal modo que, pela amplitude, não consegue se recuperar até voltar ao seu estado de equilíbrio dinâmico.

Para Attanasio (2008, p.8), restaurar as matas ciliares é “restaurar a integridade ecológica desse ecossistema, sua biodiversidade e sua estabilidade, no longo prazo, enfatizando e promovendo a capacidade natural de mudança ao longo do tempo”.

Segundo Abreu (2007, p.7, grifo do autor), é imprescindível que seja realizado um estudo da área, “se possível por **técnico especialista**, para **avaliar os fatores de degradação e diagnosticar o grau de perturbação ou degradação da área natural**”.

De acordo com Aquino *et al.* (2012), os diferentes sistemas de restauração devem ser utilizados de acordo com o grau de degradação da área. Os sistemas de restauração são a regeneração natural e a restauração induzida.

No que tange a Cury e Carvalho (2011), de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a regeneração natural é um dos métodos recomendados para Áreas de Preservação Permanente, sendo mais indicada em áreas que apresentam pequeno grau de degradação.

A regeneração natural ocorre através do processo espontâneo de recuperação da cobertura vegetal de áreas abandonadas pelo homem através da dinâmica de sucessão natural. A regeneração da flora “está condicionada a fontes de propágulos (sementes) em fragmentos florestais adjacentes, a agentes dispersores (fauna) e/ou à existência de banco de sementes de espécies pioneiras<sup>2</sup> no solo” (CURY; CARVALHO, 2011, p. 76).

Segundo Martins *et al.* (2014), no processo de restauração através da regeneração natural, não são utilizadas técnicas de plantio ou intervenções silviculturais. Tende a ser a forma de restauração de vegetação ciliar de mais baixo custo, pois não se tem gastos com produção e, ou, compra de mudas, mão de obra, manutenção de plantios e insumos.

Para Rodrigues e Gandolfi (2001) e Attanasio *et al.* (2008), o isolamento da área a ser restaurada dos fatores de degradação é o primeiro procedimento a ser adotado para que o processo de restauração possa ocorrer. A área deve ser cercada para impedir que o acesso de animais domésticos de grande porte (bovinos, equinos, caprinos, etc), evitando-se usar fios de arame farpado para não isolar a fauna silvestre.

Além do isolamento, deve se fazer uso de algumas medidas complementares para garantir a regeneração espontânea da área. As medidas, a saber: retirada dos fatores de degradação, com citado anteriormente, e a eliminação seletiva ou desbaste de espécies invasoras (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001), através de roçadas periódicas para controlar a presença de gramíneas agressivas, como por exemplo, o braquiária e capim-gordura que competem com as plantas nativas por nutrientes (AQUINO *et al.*, 2012), podendo inibir o desenvolvimento de espécies regenerantes. Também é recomendado à implementação de um cinturão de proteção contra incêndios, uma faixa de cerca de 50 metros, ao redor da área a ser restaurada (ATTANASIO *et al.*, 2008).

De acordo com Martins (2001), a regeneração natural é um processo lento. Logo, para restaurar uma floresta em área ciliar em um curto período de tempo, visando proteger os cursos d’ água e o solo ou quando as áreas apresentam níveis elevados de degradação, devem ser adotadas técnicas que acelerem a sucessão ecológica.

A restauração induzida “consiste em recompor o solo, semear, plantar muda, entre outras ações, que promovam o retorno da vegetação nativa e dos animais” (AQUINO *et al.*, 2012). Para Reis *et al.* (2003), refazer um ecossistema de forma artificial representa um desafio de iniciar um processo de sucessão o mais semelhante possível aos processos naturais.

Ainda de acordo com o autor, a nucleação é um princípio sucessional na colonização

---

<sup>2</sup> Espécies que iniciam o processo natural, tem crescimento muito rápido e se desenvolvem bem sob pleno sol (KAGEYAMA *et al.*, 2001).

natural das áreas em formação. Conforme Yarranton e Morrison (1974), a nucleação é compreendida como a capacidade de determinada espécie em propiciar melhorias significativas no meio ambiente, permitindo um aumento na probabilidade de este ser colonizado por outras espécies.

Segundo Reis e Kageyama (2003), a finalidade da nucleação é de se criar pequenos habitats que propiciem incrementos de interações interespecíficas, envolvendo interações planta-planta, planta-microorganismos, plantas-animais, níveis de predação e associações e processos reprodutivos das plantas de polinização e dispersão de sementes.

No que concerne a Reis *et al.* (2003), a atividade de restauração, tendo como princípio básico à nucleação, tende a facilitar o processo sucessional natural, tornando-se mais efetiva quanto mais numeroso e diversificado forem esses núcleos. A restauração através da nucleação é caracterizada por diversas técnicas nucleadoras que “são implantadas, nunca em área total, mas sempre em núcleos, a fim de deixar espaços abertos para o eventual se expressar” (REIS; TRÊS; BECHARA, 2006, p.6).

#### **4.5. Técnicas Nucleadoras para a Restauração Ecológica**

Conforme Bechara (2006), as técnicas nucleadoras de restauração formam micro habitats em núcleos propícios para a chegada de diferentes formas de vida e nichos ecológicos, que num processo de aceleração sucessional, irradiam diversidade por toda a área a ser restaurada.

Dentre as técnicas nucleadoras de restauração destacam-se: a) transposição do solo; b) transposição de galharia; c) poleiros naturais e artificiais; d) transposição de chuva de sementes, e e) plantio de mudas em grupos de Anderson (REIS *et al.*, 2003; BECHARA, 2006).

A seguir apresenta-se uma abordagem específica sobre as principais técnicas nucleadoras de restauração utilizadas por Reis *et al.* (2003) e Bechara (2006).

##### *4.5.1. Transposição de solo*

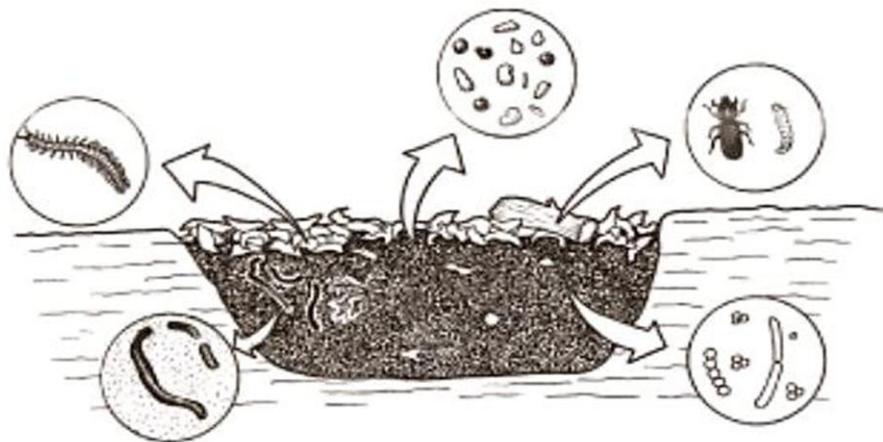
De acordo com Reis *et al.* (2003), a técnica objetiva restaurar o solo, componente de extrema relevância para os ecossistemas, responsável pela sustentação da vegetação, embora pouco considerado nos projetos de restauração mais convencionais. Essa técnica consiste na retirada da camada superficial do solo (os primeiros 5 cm do solo) juntamente com a

serrapilheira<sup>3</sup>, de uma área próxima da área degradada, mas em estado avançado de sucessão ecológica.

Ainda baseado em Reis *et al.* (2003), a transposição do solo possibilita que grandes partes das sementes de espécies pioneiras que originalmente se encontravam enterradas no solo fiquem na superfície e possam germinar. As sementes que permanecerem enterradas após a transposição compõem o novo banco de sementes na área degradada.

De acordo com os autores, o banco de sementes do solo é um dos fatores mais importantes na restauração de áreas degradadas, pois dá início ao processo sucessional. As primeiras plântulas que crescem no solo após a transposição serão importantes para evitar erosão e perda dos nutrientes do solo. Assim outras espécies poderão germinar, crescer e se desenvolver na área degradada.

A presente técnica também possibilita a colonização da área degradada por uma diversidade de micro, meso e macro fauna/flora do solo (microrganismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas, larvas de insetos, etc), responsáveis pela ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo (Figura 1).



**Figura 1.** Transposição de solo. **Fonte:** Desenho extraído de REIS *et al.* (2003).

Para Bechara (2006), grandes quantidades de espécies pioneiras são introduzidas com essa técnica, e, rapidamente se proliferam por toda área, atraindo a fauna polinizadora e dispersora de sementes. Por serem pequenas as quantidades de solo retiradas, os locais com o solo removido são rapidamente cicatrizados.

<sup>3</sup> Material orgânico produzido pela floresta ( folhas, frutos, pedaços de galhos finos e grossos, raízes restos de animais) e depositado sobre a superfície do solo, sua contínua decomposição vai liberando, lentamente, nutrientes para as plantas (KAGEYAMA *et al.*, 2001).

#### 4.5.2. *Transposição de galharia*

Baseado em Reis *et al.* (2003), entende-se por galharia os restos de vegetação (folhas, galhos e material reprodutivo) da floresta, que quando dispostos enleirados em núcleos na área degradada, propiciam abrigo e microclima adequados para diversos animais, como roedores, reptéis e anfíbios, além de manter um ambiente úmido e sombreado adequado para o desenvolvimento de larvas de coleópteros decompositores de madeira, cupins e outros insetos (Figura 2), e de plantas mais adaptadas a esse ambiente .



**Figura 2.** Abrigo artificial formado com restos de vegetação. Fonte: Desenho extraído de REIS *et al.* (2003).

Conforme Bechara (2006), a importância dessa técnica em áreas degradadas resulta, basicamente, de: constituir abrigos artificiais, formar núcleos sombreados; de menor temperatura e maior umidade, rico em matéria orgânica, características importantes para a recomposição da biota edáfica; servir de fonte de alimento para decompositores (cupins) que por sua vez, atraem consumidores como uma avifauna, que por seguinte, podem atrair predadores (por exemplo, as cobras); formar “barreiras mecânicas” em núcleos, pelo menos até a sua decomposição, contra a proliferação de gramíneas invasoras e servir como alternativa ao uso de cercas para impedir a entrada do gado nas áreas em processo de restauração.

#### 4.5.3. *Poleiros naturais e artificiais*

Segundo Reis *et al.* (2003), a implantação de poleiros é recomendada para atrair aves e morcegos, dispersores de sementes, propiciando ambientes de descanso e abrigo desses animais. Essa técnica de nucleação constitui-se em uma das estratégias mais eficientes de

atrair sementes para a restauração de grandes áreas abertas.

Para os autores, essa técnica resulta em núcleos de diversidade ao redor e com o tempo se espalham por toda a área em processo de restauração. As sementes que são depositadas sob os poleiros podem germinar e produzir outras plantas nucleadoras. É recomendado colocar sob os poleiros camada de alguma palhada que seja capaz de manter a umidade do solo e também matéria orgânica para nutrir as plântulas que emergirem ao seu redor.

Os poleiros artificiais (poleiros secos) imitam os ramos secos de árvores onde algumas aves preferem pousar para forragear suas presas. Os poleiros podem ser feitos com varas de bambu, postes de eucalipto, caules de árvores mortas, entre outros, e devem ter terminações com ramificações onde as aves possam pousar (Figura 3).



**Figura 3.** Poleiro artificial. **Fonte:** Desenho extraído de REIS (2003).

Os poleiros naturais (poleiros vivos) são obtidos pelo plantio de árvores de rápido crescimento, que possuam copa favorável para o pouso dos morcegos e das aves.

#### 4.5.4. *Transposição de chuva de sementes*

No que tange a Três *et al.* (2007), entende-se como chuva de sementes a chegada de sementes em um local através da dispersão. A chuva de sementes potencializa a sucessão ecológica local através do aporte de novas espécies advindas de fragmentos vizinhos e do material genético das espécies locais, mantendo dinamismo do banco de sementes e de

plântulas.

Essa técnica consiste na captura periódica de chuva de sementes permitindo a produção de mudas de espécies que frutificam todos os meses ao longo do ano, auxiliando na manutenção da fauna na área a ser restaurada (REIS; ZAMBONIN; NAKAZONO, 1999; REIS *et al.*, 2003).

A coleta de chuva de sementes ocorre por meio de coletores de sementes permanentes, estruturas simples de madeira e sombrite (Figura 4), colocados no interior dos fragmentos próximos da área (REIS; ZAMBONIN; NAKAZONO, 1999). Baseado em Três *et al.* (2007), os coletores de sementes poderão ser confeccionados com molduras de madeira de 1m<sup>2</sup>, de 1m de altura do solo e fundo de sombrite com malha de 5mm.



**Figura 4**-Coletor de sementes permanente. **Fonte:** Desenho extraído de REIS (2004).

A partir dos propágulos capturados pelo coletor de sementes pode se produzir mudas em viveiros. As sementes podem ir para sementeira e posterior repicagem para outros recipientes ou serem semeadas diretamente no campo, formando pequenos núcleos com folhas e sementes dentro das áreas de restauração (REIS; ZAMBONIN; NAKAZONO, 1999).

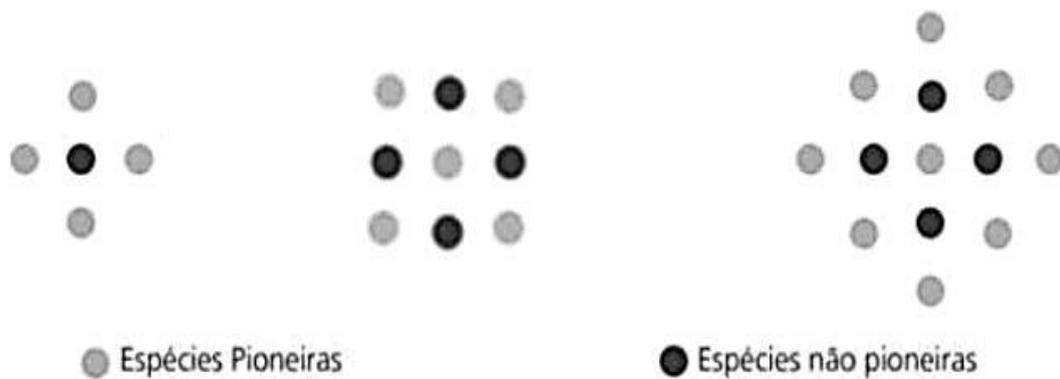
#### 4.5.5. *Plantio de mudas em grupos de Anderson*

Segundo Ribeiro *et al.* (2012), a implantação de mudas produzidas em viveiro é uma forma de ampliar e acelerar o processo de nucleação. Apesar de ser uma das técnicas mais custosas, o plantio de mudas apresenta maior eficiência na restauração de áreas degradadas, gerando resultados mais rápidos em relação aos outros métodos.

A adoção do modelo de plantio em grupos de Anderson consiste na formação de pequenos núcleos ( ilhas) espaçados, com densidades e diversidades de espécies ( ervas,

arbustos, lianas e árvores com precocidade de florir e frutificar) importantes para atrair polinizadores, decompositores e dispersores de sementes. Possibilitando a recolonização por diferentes espécies, restabelecimento do fluxo gênico e a conectividade entre as populações arbóreas (REIS; ZAMBONIN; NAKAZONO, 1999; ALBUQUERQUE *et al.*, 2010).

O método de Anderson (1953) consiste na formação de núcleos densos de 3, 5, 9, 13, 16, 21 ou 26 mudas pioneiras e não pioneiras dispostas em formato de cruz, com espaçamento entre si de 0,5 metros (m), podendo ser de forma homogênea ou heterogênea (Figura 5).



**Figura 5.** Disposição das mudas em grupos de Anderson, em cinco, nove e treze mudas, respectivamente. **Fonte:** Desenho extraído de REIS *et al.* (2011)

Nesse modelo, espera-se que as espécies pioneiras atuem como facilitadoras, ou seja, que auxiliem o desenvolvimento das não pioneiras (CASTRO; MELLO; POESTER, 2012). No que concerne a Kageyama *et al.* (2001), o plantio em pequenos núcleos é vantajoso por reduzir o custo total do projeto de restauração da área devido à redução no número de mudas a serem plantadas, já que não será utilizada toda extensão da área para o plantio, e nos tratamentos culturais.

Para Kageyama *et al.* (2001), após o plantio das mudas é necessário fazer a manutenção do plantio através do coroamento no entorno das mudas. Essa técnica consiste no combate às plantas daninhas, caracterizada pela capina do solo em forma circular, com aproximadamente 1 (um) metro de diâmetro, em torno da muda plantada.

Segundo Attanasio (2008), o coroamento manual deve ser realizado com enxada removendo o mato a uma profundidade de 5 cm no solo, com o objetivo de diminuir a rebrota e a manutenção das mudas deve ocorrer periodicamente.

Bechara (2006) e Reis *et al.* (2003), destacam que cada técnica nucleadora tem suas particularidades e, usadas em conjunto, promovem a sucessão, o aumento de energia e biodiversidade no ambiente degradado.

Após a implantação das técnicas nucleadoras nas áreas degradadas, é imprescindível o acompanhamento e avaliação (denominado de monitoramento), fundamentais para o sucesso das ações de restauração ecológica. No monitoramento busca-se observar mudanças na composição das espécies (identidade e riqueza de espécies), sua estrutura vegetal (altura, diâmetro e cobertura vegetal), a recomposição das relações e funções ecológicas, para avaliar se a regeneração do ecossistema está ocorrendo e quais são os obstáculos a este processo (CASTRO; MELLO; POESTER, 2012).

## **5. RELATO DAS EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS**

O estágio supervisionado obrigatório foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, mais especificamente na unidade descentralizada Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados- EMBRAPA Cerrados (CPAC), sediada a BR 020 km 18, Rod. Brasília/Fortaleza, na região de Planaltina-DF. O período do estágio foi de 01 de março a 31 de julho de 2015, com carga horária total de 380 horas.

Este trabalho de conclusão de curso foi elaborado a partir do conhecimento adquirido por meio da revisão de literatura e das experiências práticas na área de Recursos Naturais, com o foco na “Restauração Ecológica em Matas Ripárias: Sobrevivência de espécies arbustivas e Arbóreas Nativas do Cerrado”.

Durante o período do estágio foram realizadas atividades em campo e na sede da EMBRAPA-CPAC, especificamente no viveiro, no laboratório e no escritório da unidade atuando em atividades referentes ao projeto Qualifito, Aquaripária/Ecoavaliação.

As atividades em campo foram realizadas em três áreas experimentais localizadas em Brasília, no Distrito Federal. As propriedades, a saber: Sítio do Sr. Cupertino, localizado na região de Planaltina; Sítio Coité do Cerrado, localizado na região de Braslândia e o Centro de Transferência de Tecnologia de Raças Zebuínas com Aptidão Leiteira (CTZL), na região do Gama.

As atividades desenvolvidas em campo envolveram a coleta de sementes e do material florístico, além do monitoramento dos experimentos. No laboratório, foi feita a triagem e pesagem da chuva de sementes, preparação de material vegetal para identificação e remessa ao herbário CEN da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN).

No viveiro, foram desempenhadas atividades como: semeadura, repicagem, transplante e limpeza das mudas. No escritório da EMBRAPA – CPAC foi feito o preenchimento de planilhas eletrônicas, levantamento bibliográfico e confecção de etiquetas de identificação do material vegetal.

### **5.1. Caracterização das Áreas Experimentais**

A três áreas experimentais em processo de restauração, a saber, o sítio do Sr. Cupertino, o sítio Coité do Cerrado e o Centro de Tecnologias de Raças Zebuínas com Aptidão Leiteira (CTZL), estão localizados nas cabeceiras dos rios Paraná e São Francisco.

### 5.1.1. Sítio do Sr. Cupertino

A área experimental do sítio Cupertino ( $15^{\circ}44'54,9''\text{S}$  e  $47^{\circ}35'07,7''\text{W}$ ) está localizada no Núcleo Rural Tabatinga na região de Planaltina no Distrito Federal (Figura 6).



**Figura 6.** Representação espacial da área experimental do Cupertino. **Fonte:** Projeto Aquaripária/ MapLink/Tele Atlas (2011).

A região possui uma topografia plana. É a menor área experimental, com cerca de 1,5 hectares (ha) de extensão. Possui uma área com presença da vegetação original e a área degradada onde estão sendo implantadas as técnicas de restauração (o mesmo ocorre nas outras duas áreas experimentais) em 9 parcelas.

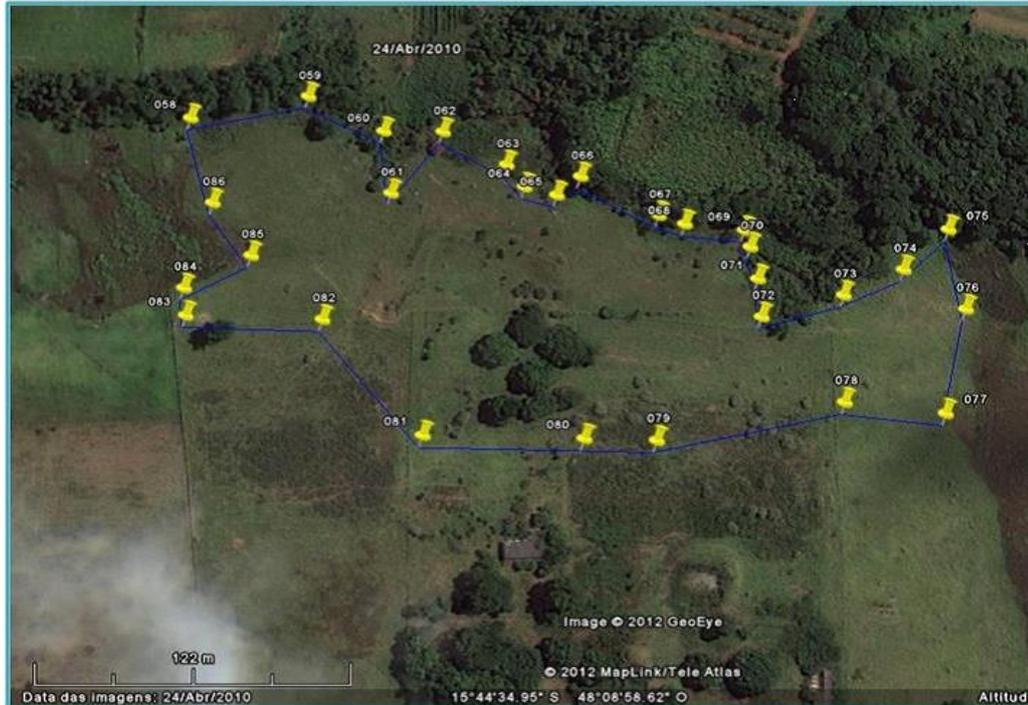
O processo de degradação da área se deu pela derrubada das árvores para construção de piquetes para os animais até a borda do Rio Jardim, e posteriormente para o cultivo.

### 5.1.2. Sítio Coité do Cerrado

A área experimental do sítio Coité do Cerrado ( $15^{\circ}44'32,79''\text{S}$  e  $48^{\circ}08'59,81''\text{W}$ ), está localizada à margem direita do Córrego Capão Comprido na região de Brasília no

Distrito Federal (Figura 7).

A topografia da região apresenta declividade. A área experimental da propriedade é de cerca de 3,5 hectares (ha). Possui 18 parcelas.

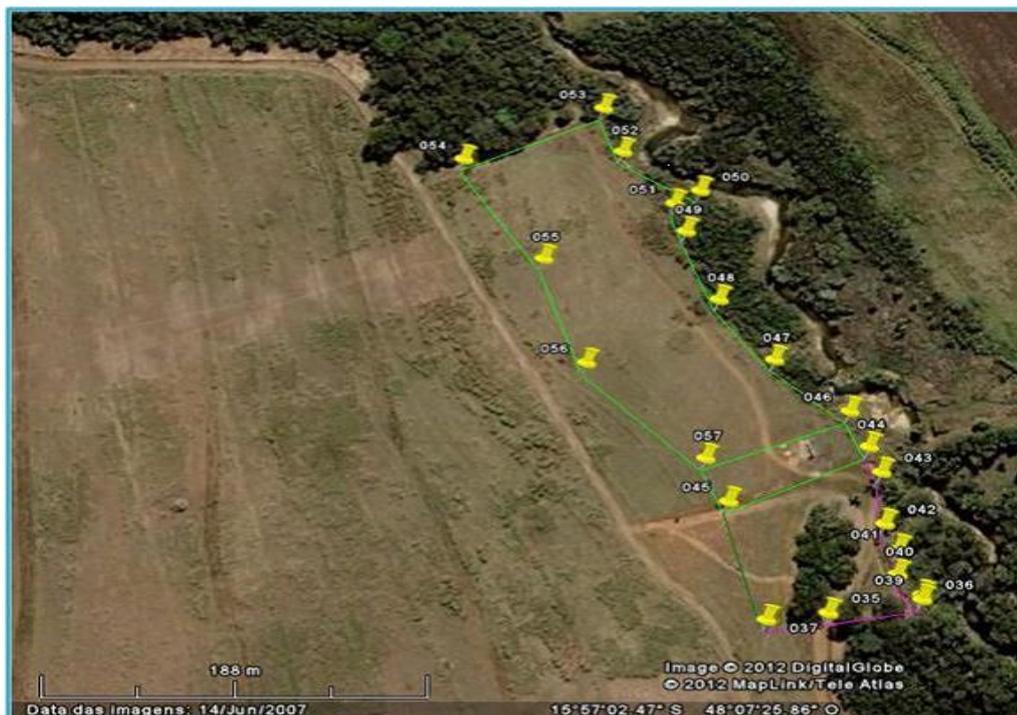


**Figura 7.** Representação espacial da área experimental do Sítio Coité do Cerrado. **Fonte:** Projeto Aquaripária/ MapLink/Tele Atlas (2012)

### 5.1.3. Centro de Transferência de Tecnologias de Raças Zebuínas com Aptidão Leiteira (CTZL)

A área experimental do Centro de Tecnologias de Raças Zebuínas com Aptidão Leiteira – CTZL (  $15^{\circ} 57' 02, 5''$  S e  $48^{\circ} 07' 07, 7''$  W), esta localizada às margens do rio Ponte Alta na região do Gama no Distrito Federal (Figura 8).

A área do CTZL apresenta uma topografia plana. É maior área experimental das três com 4,0 hectares (ha) de extensão. Possui o total de 21 parcelas.



**Figura 8.** Representação espacial da área experimental do CTZL. **Fonte:** Projeto Aquaripária/MapLink/Tele Atlas (2012).

## 5.2. Relato Detalhado das Atividades Desenvolvidas na EMBRAPA-CPAC

### 5.2.1. Atividades realizadas nas áreas experimentais do projeto

Na primeira semana do estágio foram realizadas saídas de campo as três áreas em processo de restauração. Em 02 de março foi feita a primeira saída de campo ao CTZL, na região do Gama. No dia 03 de março foi realizada a saída de campo ao sítio do Sr. Cupertino em Planaltina- DF, e em 04 de março a saída de campo foi ao Sítio Coité do Cerrado em Braslândia.

Ao sair a campo, as orientações eram sempre usar galochas, blusa de manga longa, calça comprida de tecido grosso, chapéu e protetor solar. No campo, as recomendações eram para olhar com atenção onde se pisava para evitar possível ataque de cobra ou de outro animal.

As atividades consistiam em coletar o material da chuva de sementes em coletores de sementes permanentes de madeira, revestidos com malha fina de nylon (Figura 9), que ficam dispostos em diagonal em parcelas com poleiros artificiais nas áreas em processo de restauração e na mata preservada. O material coletado foi guardado dentro de sacos de papel e levado ao laboratório da unidade EMBRAPA-CPAC para triagem. As sementes coletadas são

utilizadas para produção de mudas em viveiro e também são objetos de pesquisas de dissertações de mestrado e teses de doutorado.



**Figura 9.** Coletor da chuva de sementes. **Fonte:** Projeto Aquaripária/ Área experimental Sítio Coité do Cerrado (2015).

O monitoramento dos indivíduos regenerantes nas três áreas experimentais ocorreu durante o mês de maio (Figura 10). Foram utilizadas cordas de dimensões específicas para delimitar os quadrantes onde foram feitas varreduras e contabilizado os regenerantes presentes.

Foram monitorados os tratamentos de nucleação (plantio de mudas em grupos de Anderson e parcelas com poleiros artificiais). Cada regenerante foi enquadrado em uma classe de altura (50 cm a 100 cm e de 100 cm a 150 cm). A medição ocorreu com o auxílio de um vergalhão que foi marcado com fita nas devidas alturas.

Durante as atividades de monitoramento nas áreas experimentais foram tiradas fotos para registrar a rotina de trabalho, colhidas amostras dos indivíduos regenerantes com o auxílio de tesouras de poda manual e fotografadas ainda em campo. Foi feito o registro nas planilhas a cerca da ocorrência de plantas invasoras em alguns quadrantes.



**Figura 10.** Monitoramento de regenerantes. **Fonte:** ProjetoAuaripária/Monitoramento na área experimental do CTZL (2015).

#### *5.2.2. Atividades realizadas no laboratório da unidade EMBRAPA-CPAC*

A triagem e pesagem do material coletado da chuva de sementes foram realizadas no laboratório de Biologia Vegetal da unidade EMBRAPA-CPAC, no período de 05 de março a 06 de abril. A triagem foi feita manualmente com o auxílio de uma pinça metálica, uma peneira granulométrica e uma bandeja de alumínio.

As **sementes e frutos** foram separados dos outros materiais como **galhos e folhas**. Posteriormente, fez-se a pesagem das duas porções em uma balança de precisão e em seguida foram acondicionadas em uma estufa a 65°C por cerca de 3 dias. Com as porções já devidamente secas fez-se outra vez a pesagem.

No laboratório também foi feita a preparação das amostras de plantas com flores e/ou frutos coletadas nas áreas experimentais.

As amostras foram dispostas cuidadosamente em folhas de jornais dobradas ao meio. Na barra do jornal foi feita anotações referentes ao local da coleta e o número do coletor. A pilha das folhas de jornais com as amostras foram colocadas entre dois papelões (cortados do tamanho das prensas), feita uma pequena pressão e amarradas com um pedaço de corda barbante. Por conseguinte, o material foi levado para secagem em estufa.

### 5.2.3. Atividades realizadas no viveiro da unidade EMBRAPA-CPAC

A produção de mudas de espécies nativas do Cerrado no viveiro da unidade EMBRAPA-CPAC teve como finalidade atender a demanda do plantio nas três áreas experimentais do projeto.

As atividades de produção de mudas no viveiro ocorreram nos dias 25 de março e 18 de agosto. Para a produção das mudas foram utilizados dois tipos de substratos com composições distintas, sendo um substrato para melastomatácea e outro para as demais espécies de mudas, incluindo as arbóreas.

A composição do substrato em tubetes plásticos para mudas de 190 mililitros(ml) consistiu basicamente em:

- 1 balde de 40 litros de areia lavada;
- 1 balde de 40 litros de terra vermelha;
- 1 balde de 40 litros de esterco;
- 1 balde de 40 litros de vermiculita;
- 2 baldes de tufa de 40 litros no caso da melastomatácea ou;
- 1 saco de substrato comercial de 50 litros para as demais espécies de mudas, incluindo as arbóreas.

A composição do substrato em vasos plásticos para mudas de 1,7 litros (L) foi semelhante:

- 1 balde de 40 litros de areia lavada;
- 1 balde de 40 litros de terra vermelha;
- 1 balde de 40 litros de esterco;
- 250 gramas de fertilizante Yoorim;
- 300 gramas de fertilizante Oscomote;
- 1 Quilo de fertilizante Super Fosfato Simples;
- 3 baldes de tufa de 40 litros no caso da melastomataceae ou;
- 1 saco de substrato comercial de 50 litros para as demais espécies de mudas, incluindo as arbóreas.

Para o **preparo do substrato**, primeiramente, peneirou-se a areia lavada, a terra vermelha e o esterco, separadamente. O processo de peneirar os componentes serviu para evitar que pedras, galhos, folhas ou outros materiais viessem a atrapalhar o enchimento dos tubetes e dos vasos plásticos, assim como o crescimento adequado das mudas.

Já devidamente peneirados a areia, a terra vermelha e o esterco foram misturados em

uma betoneira juntamente com os demais componentes por cerca de cinco (5) a sete (7) minutos.

Após a peneira e a mistura, com o substrato preparado, foi feito o enchimento dos tubetes e dos vasos plásticos(Figura 11).



**Figura 11.** Enchimento de tubetes com o substrato. **Fonte:** Projeto Aquaripária/ Viveiro da EMBRAPA – CPAC (2015).

Com os recipientes já prontos, deu se início ao **processo de repicagem das plântulas**, que consistiu na transferência das plântulas da caixa de plástico, usada como sementeira, para os tubetes (Figura 12).

Essa etapa foi executada com todo o cuidado para garantir a integridade das plântulas. Antes de transferi-las, com o auxílio de um pedaço de madeira roliço, abriu-se buracos em cada um dos tubetes com profundidade suficiente para acomodar suas raízes. Colocadas as plântulas, realizou-se rega suave.



**Figura 12.** Repicagem de plântulas para tubetes. **Fonte:** Viveiro da EMBRAPA – CPAC (2015).

Realizou-se também a transferência de mudas que estavam em tubetes para vasos plásticos, onde permanecem até atingirem o tamanho desejável para que sejam transplantadas nas áreas experimentais.

Por seguinte, foi feita a semeadura a lanço de sementes de espécies nativas do Cerrado na sementeira com vermiculita (Figura 13).



**Figura 13.** Semeadura feita a lanço na sementeira. **Fonte:** Viveiro da EMBRAPA – CPAC (2015)

A semeadura depende da espécie considerada. As sementes foram jogadas com as

mãos tomando o devido cuidado para não ficarem amontoadas umas por cima das outras. Em seguida, foram cobertas com uma mais uma fina camada de vermiculita

No viveiro também foi feita limpeza periódica de mudas nos tubetes e nos vasos plásticos, essa prática consistiu na retirada de plantas oportunistas/ invasoras.

#### *5.2.4. Atividades realizadas no escritório da unidade EMBRAPA – CPAC*

No escritório da unidade EMBRAPA-CPAC, durante o período de 12 de março a 02 de abril, foi feito o preenchimento das planilhas eletrônicas no Excel com dados de peso das áreas do CTZL e do Cupertino (referente às coletas feitas em janeiro e fevereiro de 2015), e das tabelas com dados dos indivíduos regenerantes das três áreas.

Em 08 de abril foi realizada uma saída ao Herbário CEN da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), para uma mini oficina que teve o objetivo de ajustes e orientações sobre a preparação do material vegetal e o modelo de etiqueta das remessas das amostras enviadas ao herbário para identificação.

A mini oficina teve duração de duas (2) horas. As recomendações dadas pelo pesquisador foram anotadas e posteriormente discutidas entre os membros do projeto em uma reunião no escritório do CPAC no dia 15 de abril. Nessa reunião ficou firmado entre os membros à confecção de novas etiquetas com as devidas alterações recomendadas pelo pesquisador.

A confecção das novas etiquetas foi feita em 22 de abril. A partir daí, novas etiquetas foram preenchidas com os dados do material vegetal das três áreas durante os meses que se sucederam até o fim do estágio. As etiquetas foram preenchidas com: a data e o local da coleta, o número do coletor, o material coletado (ramo com flor e/ou fruto e sua respectiva cor), família, gênero, hábito de crescimento, ambiente, entre outras.

As etiquetas confeccionadas tanto do material destinado ao Herbário CEN, quanto o que ficou no CPAC foram produzidas com o auxílio das informações contidas no caderno de campo e nas fotos tiradas das amostras durante a coleta. Foram realizadas buscas constantes ao site *Trópicos* <<http://www.tropicos.org/>> (um banco de dados botânicos), para conferir a ortografia corretada família e gêneros das plantas durante o preenchimento dessas informações nas etiquetas.

## 6. RESULTADOS E DISCURSÕES

A utilização dos poleiros artificiais secos se mostrou eficaz na atração da avifauna nas áreas experimentais do projeto, uma vez que foi notada a presença de espécies regenerantes, sementes oriundas de dispersão e fezes de aves. Também foi observado e feito o registro fotográfico da presença de aves pousadas nos poleiros secos da área experimental Sítio Coité do Cerrado.

Por possuírem estruturas simples ( uma única vara enterrada no solo), os poleiros secos sofrem com a ação dos ventos. Isso foi percebido durante as atividades em campo, onde alguns dos poleiros se encontravam caídos.

Nesse sentido, uma alternativa seria usar poleiros de cabos, um aperfeiçoamento da técnica de poleiros secos. Os cabos permitem uma melhor sustentação do poleiro, além de também poderem servir como repouso para as aves pousarem.

Nas parcelas em que foram utilizadas técnicas de plantio de mudas em grupos de Anderson verificou-se a presença de espécies invasoras como o capim *Brachiaria* competindo com as mudas nativas plantadas, sendo necessário fazer uma nova limpeza na área com a prática do coroamento no entorno das plantas.

O monitoramento nas áreas experimentais do projeto é importantíssimo, pois auxilia na avaliação do seu desenvolvimento e na verificação e eficiência das técnicas nucleadoras utilizadas.

A experiência do estágio supervisionado foi válida e extremamente enriquecedora para minha formação enquanto acadêmica, e um aprendizado gratificante para minha conduta como futura profissional.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As matas ciliares são sistemas fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente e ao desenvolvimento rural sustentável. Protegem os recursos hídricos e o solo; reduzem o assoreamento dos rios, lagos, córregos e represas; formam corredores ecológicos que contribuem para a conservação da biodiversidade; constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura, dentre outros benefícios para o proprietário rural e para a sociedade. Por isso, faz-se necessário conscientizar os produtores rurais e a população em geral sobre a importância da conservação e da restauração da vegetação ciliar.

As principais causas de degradação da vegetação ciliar são o desmatamento para expansão da pecuária e das monoculturas, porque na visão de muitos produtores, as matas ciliares representam um obstáculo ao livre acesso do gado aos cursos d' água e limitam as áreas para o cultivo. Visão totalmente equivocada, já que a presença dessa vegetação na unidade rural só vem a trazer vantagens para o próprio proprietário.

A ação de restauração ecológica é necessária quando um ecossistema sofre distúrbios por ações antrópicas e não consegue se recuperar até voltar ao seu estado de equilíbrio dinâmico. O método de regeneração natural é o mais barato. Ocorre através do processo espontâneo da vegetação de áreas que foram abandonadas pelo homem. Sendo mais indicado para áreas perturbadas.

O método de restauração ecológica baseado no princípio da nucleação também tem baixo custo financeiro ao produtor. É recomendado quando se deseja acelerar o processo de sucessão natural ou quando a área apresenta níveis de média a muita degradação. As técnicas nucleadoras de restauração, usadas em conjunto, formam micro habitats em núcleos propícios para a chegada de diferentes espécies de animais, e outros facilitadores que aceleram o processo de aceleração sucessional em área degradadas.

Tratos culturais e o monitoramento das áreas são fundamentais e não podem ser negligenciadas para garantia do sucesso dos projetos de restauração ecológica.

## 8. REFERENCIAS

- ABREU, Analuce de Araújo. **Técnicas de nucleação na restauração de áreas perturbadas**. Minas Gerais: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2007.
- ALBUQUERQUE, Lidiamar Barbosa. *et al.* **Restauração ecológica de matas ripárias: uma questão de sustentabilidade**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2010.
- ALVES, Isabelle. **O Novo Código Florestal**. JusBrasil, 2013. Disponível em: <<http://isabellealves.jusbrasil.com.br/artigos/111697485/o-novo-codigo-florestal>>. Acesso em: 27 de setembro de 2015.
- AQUINO, Fabiana Gois *et al.* **Cerrado: Restauração de matas de galeria e ciliares**. Brasília: EMBRAPA, 2012.
- ATTANASIO, Cláudia Mira *et al.* **Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais**. São Paulo, 2006.
- ATTANASIO, Cláudia Mira. **Restauração e monitoramento da mata ciliar e da reserva legal para a certificação agrícola-conservação da biodiversidade na cafeicultura**. Piracicaba, SP: IMAFLORA, 2008.
- BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Recomposição florestal de matas ciliares**. Salvador: Gráfica Print Folhes, 3 ed., 2007.
- BECHARA, Fernando Campanhã. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. Tese de doutorado. Piracicaba, SP: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Aprova o Código Florestal. Diário Oficial da União. República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15, set. 1965. Disponível em: <[http://www.enge.com.br/lei4771\\_65pdf](http://www.enge.com.br/lei4771_65pdf)>. Acesso em: 27 de set. de 2015.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. art. 225,§ 1º, incisos I, II, III e VIII. Constituição Federal. Instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 09 de set. 2015.
- CASTRO, Dilton de (org.); MELLO, Ricardo Silva Pereira. (org.); POESTER, Gabriel Collares (org.). **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre: Catarse-Coletivo de Comunicação, 2012.
- CURY, Roberta; CARVALHO JÚNIOR, Oswaldo. **Manual para restauração florestal: Florestas de transição**. Belém: IPAM, Séries boas práticas, v.5, 2011.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Queimadas e incêndios florestais cenários e desafios: Subsídios para a educação ambiental**. Brasília: IBAMA, 2. ed., 2010.
- FAEP, Federação da Agricultura do Estado do Paraná. **Novo Código Florestal**. Paraná: Comunicação Social e DTE-Departamento Técnico do Sistema FAEP, 2012.

- FRANÇA, Francisco Mavignar; OLIVEIRA, João Bosco de. **Quebra-ventos na propriedade agrícola**. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, vol. 8, 2010.
- GÊNOVA, Karine Baldo; HONDA, Eliane Akiko; DURIGAN, Giselda. **Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado**. São Paulo: vol.19, n.2, 2007.
- JACKIEVICIUS, Mônica. **Matas ciliares e o meio ambiente rural**: Uma proposta de trabalho para educadores. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de educação ambiental, 2011.
- KAGEYAMA, Paulo Yoshio *et al.* **Restauração da mata ciliar**: Manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001.
- KAGEYAMA, Paulo Yoshio. **Área verde obrigatória pode ser útil ao produtor**. O Estadão de São Paulo. Entrevista concedida a Afra Balazina, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,area-verde-obrigatoria-pode-ser-util-ao-produtor,511088>>. Acesso em: 15 ago.2015.
- MARTINS, Sebastião Venâncio. **Recuperação de matas ciliares**. Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2001.
- MARTINS, Sebastião Venâncio *et al.* **Potencial de regeneração natural de florestas nativas nas diferentes regiões do estado do Espírito Santo**. Vitória-ES: Centro de Desenvolvimento do Agronegócio-CEDAGRO, 2014.
- NEPSTAD, Daniel *et al.* **Manejo e recuperação de mata ciliar em regiões florestais da Amazônia**: Séries boas práticas. Mato Grosso: IPAM, vol.1, 2007.
- OLIVEIRA, Ana Clara Marques Kono de. **O Novo Código Florestal Brasileiro**: A improcedência da concessão de imunidade à fiscalização e anistia de multas por infrações cometidas contra **o meio ambiente**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Direito). Brasília: Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, 2015.
- PINTO, Luiz Paulo *et al.* **Pacto pela restauração da mata atlântica**: Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal [RODRIGUES, Ricardo Ribeiro (org), BRANCALION, Pedro Henrique Santin (org), ISERNHAGEN, Ingo(org)]. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. p.15. Disponível em: <<http://www.pactomataatlantica.org.br/pdf/referencial-teorico.pdf>>. Acesso em: Acesso em: 20 de ago.2015.
- REIS, Ademir; ZAMBONIN, Renata Martinho; NAKAZONO, Erika Matsuno. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. São Paulo: Série Cadernos da Biosfera, n. 14, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo, 1999.
- REIS, Ademir *et al.* Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & conservação**: Fundação O Boticário de proteção a natureza: vol. 1,n. 1, 2003.

- REIS, Ademir; KAGEYAMA, Paulo Yoshio. Restauração de áreas florestais degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, Paulo Yoshio *et al.* **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003.
- REIS, Ademir. **Imitando a natureza**. Belo Horizonte, MG: Universidade de Santa Catarina e Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2004.
- REIS, Ademir; TRÊS Deisy Regina; BECHARA, Fernando Campanhã. **A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica**: “Espaço para o imprevisível.” São Paulo: Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares, 2006.
- REIS, Ademir. **Restauração ecológica**: sistemas de nucleação. São Paulo: SMA, 1ed., 2011.
- RICCI, Vítor Galdino. **Área de Preservação Permanente de cursos d’ água e várzeas: ante os interesses de ambientalistas e empresários rurais**. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Ambiental. Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.
- RIBEIRO, Paulo Roberto Cleyton de Castro *et al.* **Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no Cerrado**. Bahia, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20biologicas/metodos%20de%20recuperacao.pdf>>. Acesso em: 2 de out. de 2015.
- RODRIGUES, Ricardo Ribeiro, GANDOLFI, Sergius. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas. **Matas ciliares**: Conservação e recuperação. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2 ed., vol.1, 2001.
- SÁ, João Daniel Macedo; PONTE, Marcos Ximenes; CARDINOT, Gina. **Regularização ambiental e fundiária de propriedades rurais no estado do Pará**: Séries boas práticas. Pará: IPAM, vol. 2, 2008.
- SER, *Society for Ecological Restoration International*. **Fundamentos de restauração ecológica**. Tradução de Efraim Rodrigues, 2004. Disponível em:<[http://www.Efraim.com.br/SER\\_Primer3\\_em\\_portugues.pdf](http://www.Efraim.com.br/SER_Primer3_em_portugues.pdf)>. Acesso em: 20 de ago.2015.
- SKORUPA, Ladislau Araújo. **Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003.
- SOS FLORESTAS. **Código Florestal**: Entenda o que está em jogo com a reforma de nossa legislação ambiental. 2011. Disponível em: <[http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/cartilha\\_codigoflorestal\\_20012011.pdf](http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/cartilha_codigoflorestal_20012011.pdf)>. Acesso em 27 de set. de 2015.
- TRÊS, Deisy Regina *et al.* Banco e chuva de sementes como indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociência**, vol. 5, 2007.
- YARRANTON, G.A., MORRISON, R.G. **Spatial dynamics of a primary succession: nucleation**. **Journal of Ecology**, vol.62, n.2, 1974.