

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UnB PLANALTINA**

ADALBERTO CHAVES RODRIGUES

**ACOMPANHAMENTO DE UM PLANTIO DE RECUPERAÇÃO DE
VEGETAÇÃO RIPÁRIA NO ASSESTAMENTO ITAÚNA EM GOIÁS**

PLANALTINA - DF

2014

ADALBERTO CHAVES RODRIGUES

**ACOMPANHAMENTO DE UM PLANTIO DE RECUPERAÇÃO DE VEGETAÇÃO
RIPÁRIA NO ASSESTAMENTO ITAÚNA EM GOIÁS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson.

Planaltina - DF

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

CHAVES, Adalberto Rodrigues.

Acompanhamento de um plantio de recuperação de vegetação ripária. Adalberto Chaves Rodrigues. Planaltina - DF, 2014. 42f.

Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.
Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Tamiel Khan Baiocchi Jacobson

1. Recuperação de vegetação ripária 2. Acompanhamento de plantio 3. Assentamento de reforma agrária. I. Chaves, Adalberto Rodrigues. II. Acompanhamento de um plantio de recuperação de vegetação ripária no Assentamento Itaúna Goiás.

ADALBERTO CHAVES RODRIGUES

**ACOMPANHAMENTO DE UM PLANTIO DE RECUPERAÇÃO DE
VEGETAÇÃO RIPÁRIA NO ASSESTAMENTO ITAÚNA EM GOIÁS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Planaltina-DF, Dezembro de 2014.

Banca Examinadora:

Professor

Professor

Professor

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	9
RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
1. Introdução.....	133
2. Objetivos.....	144
2.1 Objetivo geral.....	144
2.2 Objetivos específicos.....	144
3. Referencial Teórico.....	155
3.1 A degradação do bioma Cerrado.....	155
3.2 Recuperação de Zonas Ripárias.....	16
3.3 Plantio de Mudanças e Semeadura Direta	18
3.4 Monitoramento ambiental de áreas em recuperação.....	1920
4. Material e Método	200
4.1 Área de Estudo.....	200
4.2. Caracterização da Área de Estudo.....	21
4.2.1 Assentamento Itaúna.....	Erro! Indicador não definido.
4.2.2 Projeto educação ambiental: gestão comunitária participativa.....	22
5. Plantio.....	23
5.1 Tratos culturais	255
5.2 Monitoramento das Mudanças.....	255
6. Resultado e Discussão.....	266

7. Conclusão	30
8. Referências	311

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização do Assentamento Itaúna (INCRA), localizado no município de Planaltina – GO, área de 4.080 hectares..
.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2 - Representação esquemática da distribuição das mudas pelo método de quincôncio adaptado para o Cerrado de forma que a espécie pioneira (P) localiza-se no centro.....24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – – Relação das espécies, família, ambiente e número de indivíduos plantados em um plantio de recuperação no Assentamento Itaúna Goiás..
.....**Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2 – Número de indivíduos plantados e número de indivíduos que sobreviveram nos períodos monitorados ao longo dos 21 meses das espécies utilizadas no Assentamento Itaúna.....25
- Tabela 3 - Média de crescimento (cm) e taxa de sobrevivência (%) por espécie plantadas em zona riparia de nascente no Assentamento Itaúna Goiás.....27

RESUMO

As principais bacias hidrográficas do país têm origem no Cerrado. Todavia, em virtude de atividades antrópicas, as áreas de nascentes hídricas do Cerrado têm sofrido considerável impacto ambiental. Apesar da proteção via legislação ambiental, a vegetação ripária de nascentes são submetidas à redução gradativa para a abertura de áreas agrícolas. A recuperação ambiental dessas áreas é necessária e se traduz em um conjunto de ações planejadas, contidas no projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD). O presente trabalho foi conduzido em uma área de zona ripária degradada de uma nascente localizada no Assentamento Itaúna – Goiás e teve o objetivo de monitorar a área em recuperação e subsidiar futuros projetos de recuperação de áreas degradadas no assentamento Itaúna. No processo de recuperação da vegetação da nascente, foram plantadas 800 mudas de 27 espécies botânicas nativas de Cerrado (novembro de 2011), das quais 350 indivíduos de 14 espécies foram selecionados aleatoriamente para a avaliação do crescimento inicial e sobrevivência. O monitoramento do plantio foi realizado durante 21 meses, em quatro períodos de intervalos periódicos (3, 9, 15 e 21 meses após plantio). Considerando a sobrevivência e o crescimento das espécies avaliadas, as mais indicadas para plantio em projetos de recuperação de áreas degradadas na poligonal do assentamento, foram *Byrsonima coccobifolia*, *Inga laurina*, *Tachigali subvelutina*, *Alibertia macrophylla*, *Hancornia speciosa*, e *Tocoyena formosa*. Dos 350 indivíduos monitorados, 199 sobreviveram, sendo que a taxa de sobrevivência foi de 57% no final do 4º período de monitoramento.

Palavras-chave: Cerrado, zonas ripárias, recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT**MONITORING OF A RIPARIAN VEGETATION RECOVERY PLANTING IN A SETTLEMENT IN ITAÚNA GOIÁS**

The major river basins of the country originate in the Cerrado. However, due to anthropogenic activities, the areas of water springs in the Cerrado biome have suffered considerable environmental impacts. Despite the protection by environmental legislation, the riparian vegetation springs are subjected to gradual reduction to open agricultural areas. The environment restoration of these areas is a necessity and translates into a set of planned actions, contained in the project of restoration of degraded areas. (PRAD) The present work was conducted in the Cerrado biome, in degraded riparian zone from a spring located in the Assentamento Itaúna – Goiás and aimed to monitor the area in recovery and support future restoration projects of degraded areas in Itaúna settlement. In the process of recovery of the spring vegetation were planted 800 seedlings of 27 plant species of native cerrado (November 2011), in which 350 individuals of 14 species were randomly selected for the evaluation of the initial growth and survival. Monitoring planting was carried out for 22 months in four periods of periodic intervals (4, 9, 15 and 21 months after planting). Considering the survival and growth of species assessed, the most suitable for planting in recovery projects of degraded areas in the polygon of the settlement were *Byrsonima coccobifolia*, *Inga laurina*, *Tachigali subvelutina*, *Alibertia macrophylla*, *Hancornia speciosa* and *Tocoyena Formosa*. Of the 350 subjects monitored, 199 survived, whereas the survival rate was 57% at the end of the 4th period of monitoring.

Keywords: Cerrado; riparian zone; restoration of degraded areas

1. Introdução

O bioma Cerrado é considerado um dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade do mundo (Scariot *et al.*, 2005). E grande parte dessa biodiversidade é devido as faixas abruptas de transição do Cerrado com outros biomas brasileiro. Sendo que essas faixas abruptas de transição vegetal são categorizadas como ecótono. Segundo Ricklefs (2003), ecótono são as fronteiras entre os biomas, onde nessa comunidade ecotonal contém muitos dos organismos de cada uma das comunidades circundantes.

O espaço geográfico ocupado pelo Cerrado desempenha um papel fundamental no processo de distribuição dos recursos hídricos pelo país (Lima e Silva, 2008). Segundo esses autores, é nesse bioma que originam as principais bacias hidrográficas brasileiras, torna-o fundamental no ponto de vista hidrológico. No entanto, o Cerrado vem sendo submetido às mudanças no uso da terra, com áreas nativas convertidas em áreas para atividades agropecuárias (Scariot *et al.*, 2005; Klink e Machado, 2005). Em virtude das ações antrópicas, a vegetação ripária vem sendo prejudicadas devido ao crescente desmatamento na região desse Bioma (Santos 2010). Denota-se nascente como o afloramento do lençol freático que origina uma fonte de acúmulo de água, conseqüentemente com um curso d'água, que por sua vez favorece a biodiversidade (Lima e Silva, 2008).

As zonas ripárias comportam-se como filtro e tampão de nutrientes que estão presentes no escoamento superficial das águas pluviais (Ribeiro e Walter, 2001), além de exercerem importantes funções ecológicas para a fauna. As Áreas de Proteção Permanentes (APPs) que abrangem as zonas ripárias protegem e estabelecem um ecossistema hídrico bem estruturado e equilibrado. Estes fatores tornam os trabalhos de preservação e investigação desses ecossistemas naturais importantes para a manutenção destes sistemas, auxiliando na melhor compreensão do funcionamento e recuperação destes ecossistemas (Oliveira *et al.*, 2013).

Apesar da proteção desses ambientes pela legislação ambiental (Lei Nº 12.651, de 2012), a redução gradativa da vegetação associada tem como principal consequência o aumento significativo do processo de erosão dos solos, com prejuízos para a hidrologia regional, diminuição da biodiversidade e degradação das nascentes (Oliveira *et al.*, 2013).

Estudos relacionados à preservação e recuperação de ecossistemas de zonas ripárias foram intensificados nos últimos anos devido à sua importância ecossistêmica e

à crescente preocupação de setores da sociedade em preservar estes ambientes importantes para a manutenção dos recursos hídricos (Melo e Durigan, 2007). A recuperação ambiental dessas áreas é uma necessidade e se traduz em um conjunto de ações planejadas, a fim de garantir a capacidade da área de se manter ao longo do tempo (Gandolfi, 1996). Além disso, é um processo complexo devido às influências dos fatores que incidem sob a capacidade de sobrevivência e desenvolvimento das espécies vegetais utilizadas. Dessa forma, o condicionamento ao monitoramento ambiental das áreas em recuperação é fundamental para o sucesso dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), (Carpanezi, 2005).

Neste contexto, o presente projeto foi realizado na região do Assentamento Itaúna em Goiás, afim de contribuir com informações pertinentes à realização de futuros Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs). Foi realizado o plantio e monitoramento ambiental, através da análise de sobrevivência e crescimento das espécies plantadas na área para identificação das espécies mais recomendadas para serem utilizadas em processo de recuperação de áreas degradadas na região do Assentamento Itaúna, Goiás.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

Monitorar o desenvolvimento inicial de 14 espécies savânicas e florestais do bioma Cerrado plantadas em área de nascente, no Assentamento Itaúna em Goiás, no período de 21 meses.

2.2 Objetivos específicos

- a) avaliar a taxa de sobrevivência e crescimento das espécies selecionadas; Identificar as espécies com maior taxa de sobrevivência e crescimento inicial, afim de fornecer subsídios em futuros PRADs, dentro da poligonal do Assentamento Itaúna.

3. Referencial Teórico

3.1. A degradação do bioma Cerrado

O Bioma Cerrado foi submetido à intensas taxas de modificação no uso da terra em função da ocupação antrópica e atividades agrícolas (Klink e Machado, 2005), com perda de até 55% da vegetação original (Machado *et al.* 2004).

Essas modificações causam grandes impactos ambientais como o isolamento dos habitats, aumentando a probabilidade da extinção de espécies nativas (fauna e flora), favorecendo a invasão de espécies exóticas, devido alterações das características dos solos, tornando-os mais vulneráveis a erosão (Rezende, 2004).

A intensificação do uso do solo no Cerrado tornou crítica à conservação do Bioma, incluindo-o na lista dos *hotspots* (áreas prioritárias de conservação) mundiais, por possuir alto índice de endemismo de biodiversidade e devido ao estágio de vulnerabilidade ambiental avançado (Myers *et al.*, 2000). O desmatamento para a abertura de novas áreas para implantação agropecuária é um dos principais responsáveis pelo atual cenário crítico de conservação do Bioma, assim como a ocupação humana desordenada (Machado *et al.*, 2004). Em virtude desses processos, os recursos hídricos vêm sendo seriamente afetados (Santos, 2010).

Devido à retirada da camada vegetal nativa, dificulta-se a infiltração das águas pluviais, implicando na erosão e assoreamento dos corpos hídricos. As ações antrópicas podem causar desequilíbrios ambientais em diferentes escalas temporais, e, neste sentido, a crescente conscientização ambiental da população aliada a mudanças na legislação ambiental proporcionou um aumento na demanda de recuperação de áreas degradadas no Cerrado (Kageyama e Gandara, 2000). O impacto mais evidente do processo de uso e degradação ambiental do ecossistema cerrado se faz visível nas longas paisagens homogêneas, formadas por pastagens e por grandes lavouras. Um ecossistema tão importante para a manutenção dos recursos hídricos do país em seus diversos serviços ambientais prestados (Santos, 2010).

Segundo Martins (2007), degradação ambiental é o resultado de altos impactos no ambiente que resultam na perda da capacidade de resiliência do ecossistema. Qualquer alteração no meio natural pode ser considerada uma forma de degradação (Corrêa, 2005). Não são apenas ações antrópicas que causam a degradação dos

ecossistemas, pois, distúrbios naturais também podem provocar alterações e perturbações no meio ambiente (Engel e Parrota, 2003). No entanto, as ações antropogênicas possuem um grau de degradação ambiental elevado em comparação à degradação advinda de perturbação natural.

Os ambientes que não mais possuem capacidade de se sustentar através da reposição da matéria orgânica do solo, reposição de biomassa, nutrientes e, estoque de propágulos são considerados ambientes degradados, sendo necessária a intervenção do homem (Rodrigues e Gandolfi, 2004). Corrêa (2005) considerou que uma área se torna degradada quando o seu estado ou grau de degradação impossibilita a capacidade de resiliência, ou seja, a capacidade de regeneração do meio é perdida após os distúrbios dependendo da intervenção positiva do homem para a recuperação.

3.2 Recuperação de Zonas Ripária

As zonas ripárias são identificadas através da presença de vegetação típica de terrenos que possuem temporária ou permanente influência hídrica (Attanasio *et al.*, 2006). As zonas ripárias compreendem tanto Matas Ciliares quanto Matas de Galeria, ambas amparadas como Áreas de Preservação Permanente - APPs, protegidas pela Lei Federal Nº 4.771/65, alterada pela Lei Nº 7.803/89, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e pela Medida Provisória Nº 571, de 25 de Maio de 2012, onde consta que, “Área de Preservação Permanente, pelo efeito de Lei, são as áreas situadas nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d’água, qualquer que seja a sua situação topográfica, devendo ter um raio mínimo de 50 metros de largura” (Brasil, 2012).

As APPs têm grande relevância quanto aos serviços ecossistêmicos prestados, pois promovem a redução da erosão hídrica e a estabilização dos sedimentos, evitando o assoreamento das nascentes e ainda filtrando substâncias oriundas de agrotóxicos e nutrientes em excesso (Kageyama *et al.*, 2004). Contribui para a formação dos corredores ecológicos que possibilitam o fluxo gênico da fauna e da flora (Martins, 2007). De acordo com Ribeiro e Walter (2001), as vegetações das matas ripárias comportam-se como um excelente filtrador e tampão de nutrientes que estão presentes no escoamento advindo de sistemas agrícolas. Mesmo com a notável importância em suas funções nos diversos serviços ambientais, as zonas ripárias, são intensamente desmatadas em todo Brasil (Oliveira *et al.*, 2013).

O processo de recuperação de Zonas Ripárias ou APPs requer conhecimento de como esses ecossistemas se desenvolvem e se mantêm naturalmente quanto a sua diversidade, estrutura e dinâmica, nos quais os remanescentes devem ser áreas de referência para a construção do novo ecossistema recuperado (Reis, 2006). Para esse autor, considerando que um ecossistema degradado altera toda a biodiversidade local, com alteração nas condições bióticas e abióticas, a restauração ecológica se esforça em remanejar as singularidades do ambiente original para a área em restauração.

Diante do cenário da degradação ambiental e da relevância ecológica das Áreas de Preservação Permanente intensificaram-se as buscas por informações referentes aos métodos de recuperação e restauração a serem utilizados nesses ambientes vulneráveis (Rezende, 2004). De acordo com Fonseca *et al.* (2001) os métodos de recuperação ambiental das APPs devem primar por reconstruir e reativar a dinâmica natural da comunidade, fauna e flora, tornando-a similar àquela que existia anteriormente.

A eliminação dos distúrbios locais é um fator determinante no processo de recuperação de ambientes degradados (Reis, 2003). Remanescentes próximos a essas áreas facilitam o processo de recuperação e são fontes de propágulos de sementes e de plântulas, além de serem áreas de referência para a escolha das espécies utilizadas no processo de recuperação (Rodrigues e Gandolfi, 2004; Carpanezzi, 2005).

Um dos fatores fundamentais nesse processo é a seleção das espécies, para compor a nova paisagem, que devem apresentar características que favoreçam o melhoramento das condições edáficas da área degradada (Giotto, 2010). Essas espécies devem promover a cobertura do solo pelo crescimento rápido e conseqüentemente a interrupção dos processos de erosão, o desenvolvimento de sistemas radiculares que favoreçam a percolação de água e de nutrientes e a aeração do solo, além da contribuição para o acúmulo de matéria orgânica, resultando na formação de um banco de sementes e de nutrientes no solo (Reis *et al.*, 2006).

A recuperação em sua essência deve contribuir para a reconstrução de novas comunidades biológicas, principalmente para que haja o reestabelecimento das funções tróficas entre produtores, consumidores e decompositores (Reis, 2003). As etapas de recuperação buscam reestabelecer a sustentabilidade das funções e dos processos ecológicos de um ecossistema natural (Rodrigues e Gandolfi, 2004). A junção de conhecimentos transformou as práticas de recuperação, que se limitava a aplicações agrônômicas e silviculturais a assumir ao desafio de reconstruir as interações complexas das comunidades (Rodrigues e Gandolfi, 2004).

Segundo Reis (2003), a recuperação de áreas degradadas representa um exame básico para a conservação ecossistêmica, onde há uma tentativa de refazer comunidades, estabelecendo corredores ecológicos entre fragmentos. É indiscutível a importância de se manter ou recuperar a cobertura vegetal das Áreas de Preservação Permanente (Melo e Durigan, 2007). A recuperação das zonas ripárias visa proteger suas funções hidrológicas, ecológicas e geomorfológicas, essenciais na busca da sustentabilidade desses ambientes (Attanasio et al., 2006).

3.3 Plantio de Mudanças e Semeadura Direta

O plantio de mudas em projetos de recuperação de áreas degradadas é uma metodologia amplamente utilizada em ambientes onde a vegetação nativa foi totalmente substituída devido às atividades humanas ou ainda, que sofreram distúrbios ambientais severos (Reis *et al.*, 2003). Esse método consiste no plantio de mudas de espécies vegetais que favoreçam a rápida cobertura do solo e garantam a autorrenovação da vegetação (Reis, 2006). Nesse método, a seleção das espécies é um dos fatores essenciais a serem avaliados (Felfili *et al.*, 2008a), pois as espécies variam em relação às exigências ambientais, como luz ou disponibilidade de água (Felfili *et al.*, 2001), condições que podem ou não interferir no desenvolvimento das mudas em campo.

Projetos de recuperação de áreas degradadas que utilizam o método de plantio de mudas com a utilização de espécies vegetais nativas favorecem a formação de vegetações autossustentáveis, sendo, portanto, uma técnica eficiente na recuperação de ambientes com o nível de degradação avançada (Reis, 2003). O modelo sucessional tem o intuito de garantir a disposição das espécies respeitando as peculiaridades dos grupos funcionais, sendo constituídas por pioneiras e pioneiras secundárias nas bordas laterais e espécies tardias centralizadas, seguindo o processo de sucessão ecológica preconizado por Kageyama (1986). No entanto, a metodologia não reflete as características das áreas do Cerrado, onde as espécies crescem a pleno sol (Felfili *et al.*, 2008b), precisando de algumas adaptações, como o rearranjo dos grupos funcionais, espécies pioneiras centralizadas e espécies pioneiras secundárias e tardias nas laterais.

Reis *et al.* (2006) ressalta a importância de alguns cuidados que devem ser tomados na implantação do modelo de plantio total de mudas no processo de recuperação, como o plantio de espécies pioneiras no primeiro momento da sucessão

vegetal, pois estas espécies apresentam maior tolerância a condições apresentadas pelas áreas degradadas. O plantio direto de mudas e a semeadura direta por meio da combinação de espécies vegetais das formações florestais e savânicas pode ser um bom caminho para o sucesso da área em recuperação, pois as espécies florestais funcionam como preenchimento, enquanto as de savana favorecem a recuperação do solo através do emaranhado de raízes profundas (Felfili *et al.*, 2005).

Adicionalmente, a semeadura direta é considerada uma técnica barata e versátil de recuperação, apresenta-se como uma alternativa para PRADs (Ferreira *et al.*, 2007). Esta metodologia apresenta vantagens em relação ao plantio por meio de mudas, devido ao rendimento do trabalho, principalmente considerando o trabalho de transporte de mudas, abertura de berços e plantio (Reis, 2003). Contudo, é recomendável apenas para algumas espécies, apresentando resultados favoráveis em áreas degradadas de difícil acesso e de grande declividade do terreno (Ferreira *et al.*, 2009).

A semeadura direta requer tratos específicos como a criação de um microambiente com condições favoráveis para germinação e estabelecimento das plântulas, semeadura na área no início das chuvas, e sementes de boa qualidade fitossanitária (Ferreira *et al.*, 2007). Segundo Kageyama e Gandara (2004), a semeadura direta é recomendada apenas para algumas espécies pioneiras e secundárias iniciais, em áreas com ausência de vegetação e também para espécies secundárias tardias, quando se trabalha com o enriquecimento de florestas secundárias.

O sucesso dos projetos de recuperação de áreas degradadas que utilizam o plantio direto de espécie vegetal nativa ou a semeadura direta está intimamente ligado à qualidade fitossanitária das sementes e das mudas utilizadas no processo de recuperação (Reis, 2003). No entanto, essas áreas em recuperação devem ser condicionadas ao monitoramento ambiental para a identificação de eventuais perturbações e definição das medidas de manejo para avaliação da necessidade de replantio e avaliação dos métodos aplicados no projeto, tendo como finalidade o aprimoramento metodológico utilizado no processo (Pacto, 2013). O monitoramento a partir da avaliação do crescimento e sobrevivência das espécies vegetais nativas de áreas em recuperação tem sido uma alternativa para subsidiar planos de recuperação de áreas degradadas (Antezana, 2008).

3.4. Monitoramento Ambiental de Áreas em Recuperação

De acordo com Carpanezzi *et al.* (1990), o melhor laboratório para a escolha de espécies vegetais nativas para a utilização em projetos de recuperação de áreas degradadas é a análise dos espécimes em campo. No Brasil, a maioria das áreas em recuperação é vista como áreas teste (laboratórios a céu aberto), devido a pouca idade dos plantios, que constam a partir do final da década de 1980 (Melo e Durigan, 2007). No entanto, pesquisas que avaliam áreas em recuperação e projetos de restauração que são condicionados ao monitoramento, desde sua implantação ainda são recentes no país (Melo e Durigan, 2007).

No monitoramento ambiental é importante considerar as diferentes etapas do processo de recuperação para avaliar os objetivos propostos em todas as etapas do projeto. Tendo em vista que as etapas de uma área em recuperação são imprevisíveis, a avaliação da área em questão é um fator essencial no sucesso do projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) (Gandolfi *et al.*, 2013a).

Com o monitoramento pode-se prever as possibilidades de insucesso do projeto, e com o estabelecimento de indicadores ainda se faz uma averiguação do desenvolvimento dos parâmetros pré-definidos para a área em recuperação (Gandolfi, 2013b). A definição dos indicadores para o monitoramento dá consistência nos parâmetros para comparação entre áreas em recuperação, e maior segurança nas recomendações sobre a utilização das espécies vegetais a serem utilizadas respeitando as características de cada ambiente degradado (Rodrigues e Gandolfi, 2001).

4. Material e Método

4.1. Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área de vegetação ripária de uma nascente degradada localizada no Projeto de Assentamento Itaúna (PDA, Itaúna) (Norte 15°09'02''S, 47°39'56''W; Sul: 15°15'34''S, 47°38'34''w; Oeste: 15°11'44''S, 47°39'43''w; Leste: 15°11'18'' S, 47°35'27'' W), no município de Planaltina em Goiás. O Assentamento possui uma área total de 4.080 hectares e foi implantado pelo Instituto Nacional de Colonização Agrícola (INCRA, 2008)

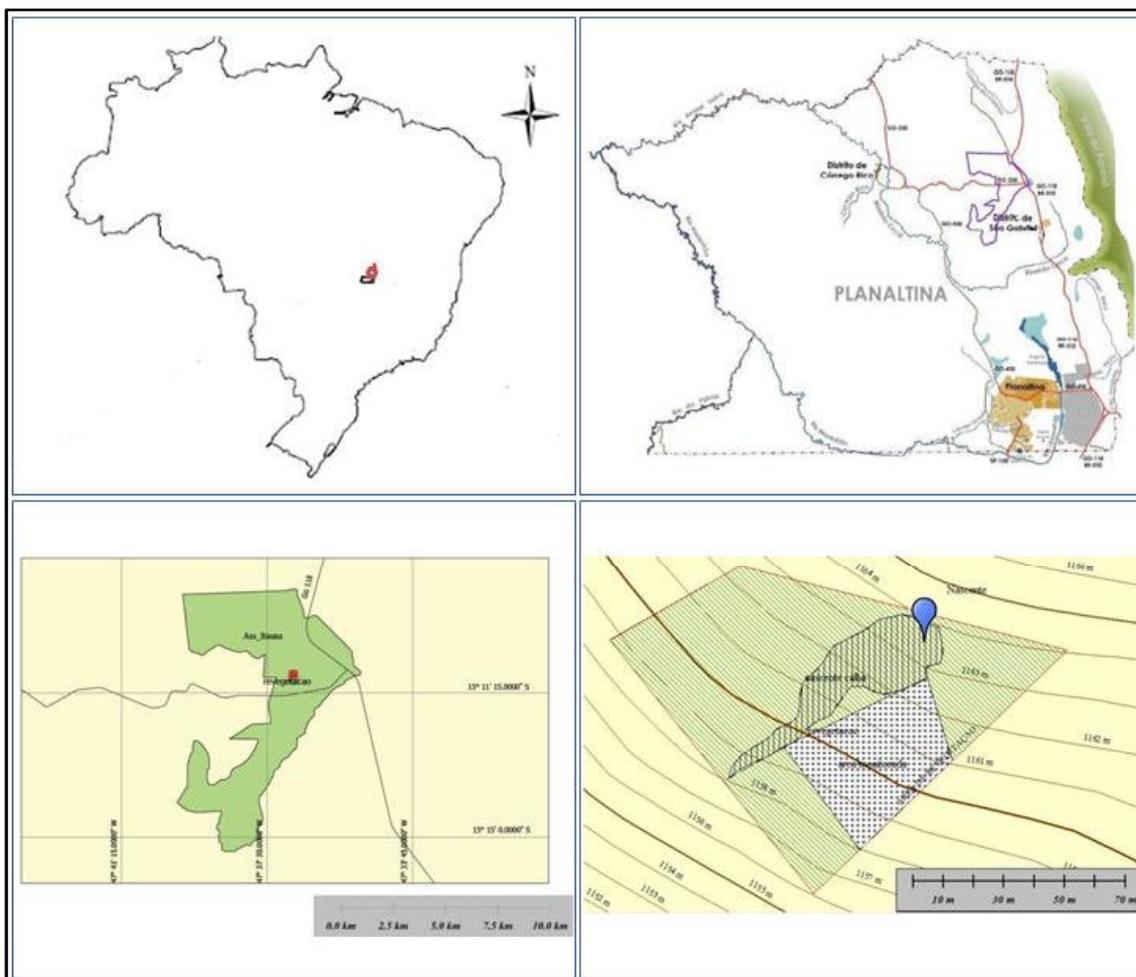


Figura 1 – Localização do Assentamento Itaúna (INCRA), localizado no município de Planaltina – GO, área de 4.080 hectares.

4.2. Caracterização da Área de Estudo

O clima da região é classificado como sazonal tropical (Cwa) de acordo com Köppen (1948), com duas estações distintas, invernos secos e verões chuvosos com precipitação média anual entre 1200 mm e 1600 mm. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho - Amarelo (LVA), altamente intemperizado (EMBRAPA, 2006).

A área de estudo é caracterizada como zona ripária de nascente, conforme classificação de Lima (2003) e Attanasio *et al.* (2006). Nesta região a mata ripária foi suprimida devido à abertura de áreas para o cultivo de soja e pastagens.

4.2.1 Assentamento Itaúna

O assentamento Itaúna foi fundado em 1997, com a chegada de 10 famílias à Fazenda Itaúna. Após anos de negociação com o Instituto Nacional de Colonização Agrícola (INCRA), em 2007, as famílias conseguiram a posse das terras. Trata-se de uma região rica em recursos hídricos, com a existência de várias nascentes perenes e sazonais. Essas nascentes abastecem as duas principais micro bacias do assentamento, córrego Lapinha e córrego Vermelho, que vertem para a bacia do rio Maranhão, tributárias da bacia do Tocantins uma das principais bacias do país (INCRA, 2008). No entanto, as nascentes estão em estágio de degradação ambiental avançado, com pouca vegetação ripária, presença de gramíneas exóticas e pressão mecânica (solos com alto grau de compactação) sobre o solo devido à antiga mecanização e ao pisoteio de gado.

A vegetação original da região era formada por diversas fitofisionomias do Cerrado, desde formações Florestais (Mata de Galeria), Savânicas (Cerrado sentido restrito, Cerrados Rupestres, Veredas) e Campestre (Campos de Murundus) (INCRA, 2008). No entanto, com a abertura de novas áreas para exploração agrícola, a maior parte da vegetação original do assentamento foi suprimida. O assentamento Itaúna já foi herdado com todo o passivo ambiental originado do modelo agrícola anterior, de extensas pastagens degradadas e má utilização dos recursos hídricos. Os assentados não executaram ações de supressão de vegetação nativa, tarefa esta executada pelos antigos proprietários da terra.

4.2.2 Projeto educação ambiental: gestão comunitária participativa

O projeto teve início em 2007, com o propósito do Campus da UnB em Planaltina contribuir para o desenvolvimento regional em suas áreas de ensino e extensão no Distrito Federal e entorno.

O intuito foi desenvolver experiências locais de gestão ambiental participativa, por meio de uma educação ambiental não formal para a conservação ambiental. Trabalhando em áreas degradadas no perímetro urbano e rural com consecutiva recuperação destas áreas, a partir de uma compreensão compartilhada em experiências sustentáveis entre seus atores sociais, estudantes das comunidades e estudantes e professores dos cursos oferecidos pela UnB em Planaltina, com o objetivo de se criar vínculo e discutir as questões de sustentabilidade envolvidas no contexto regional.

Na primeira proposta do projeto, em 2007, as comunidades envolvidas nas atividades compreendiam o Núcleo Rural Córrego do Atoleiro e a Horta Comunitária, ambas localizadas em Planaltina-DF. As atividades contemplavam mobilização social, educação ambiental, construção de viveiros educadores, e por fim, a recuperação das zonas ripárias do Córrego do Atoleiro. O objetivo do projeto foi alcançado com êxito, por meio da mobilização e sensibilização. Cerca de 90 pessoas se integraram à perspectiva socioambiental e contribuíram na recuperação de aproximadamente 2,3 hectares de zonas ripárias, além da apresentação de dados e divulgação do projeto por parte dos integrantes em congressos nacionais.

Os resultados obtidos com o projeto demonstraram a importância da participação da Universidade aliando pesquisa, ensino e extensão, no apoio às comunidades e em favor da responsabilidade socioambiental. Em 2011, a continuidade das ações propostas pelo projeto foi estendida para o Assentamento Itaúna em Planaltina de Goiás. Com o objetivo de trabalhar a Educação Ambiental transformadora (Loureiro, 2004) por meio da recuperação das zonas ripárias de nascentes localizadas no assentamento.

5.2 Plantio

Seguindo critérios utilizados por Mota *et al.* (2008), o plantio pautou-se na utilização de espécies nativas do Cerrado, com habilidade competitiva para se estabelecer em locais com presença e alta dominância de gramíneas exóticas. A área de estudo apresentou dominância *Brachiaria decumbens* Stapf e *Hiparrhenia rufa* Ness Stapf. As mudas utilizadas no trabalho de recuperação foram doadas pelo viveiro Cerrado Vivo e pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) por meio de seu projeto de compensação de carbono (IICA Sustentável). Ambos, parceiros do projeto de extensão “Educação Ambiental: gestão comunitária participativa”, Faculdade UnB Planaltina/DEX.

O plantio das mudas foi realizado através de mutirão que envolveu moradores da comunidade do Assentamento Itaúna, estudantes universitários da Universidade de Brasília e estudantes do ensino fundamental da escola do Assentamento Itaúna. A distribuição das mudas em campo consistiu no método quincênio (Kageyama, 1986), adaptado para o Cerrado conforme sugerido por (Reis *et.al.*, 2003). Para isso foram utilizadas cinco espécies de forma que as espécies de preenchimento ou espécies pioneiras ficassem no centro (Figura 2), no espaçamento de 3 x 2m entre as mudas.

Como essas espécies possuem desenvolvimento mais rápido (Frison *et al.*, 2013), esse rearranjo das mudas em campo tem o intuito de desfavorecer a luminosidade das gramíneas exóticas que ocupam a área.

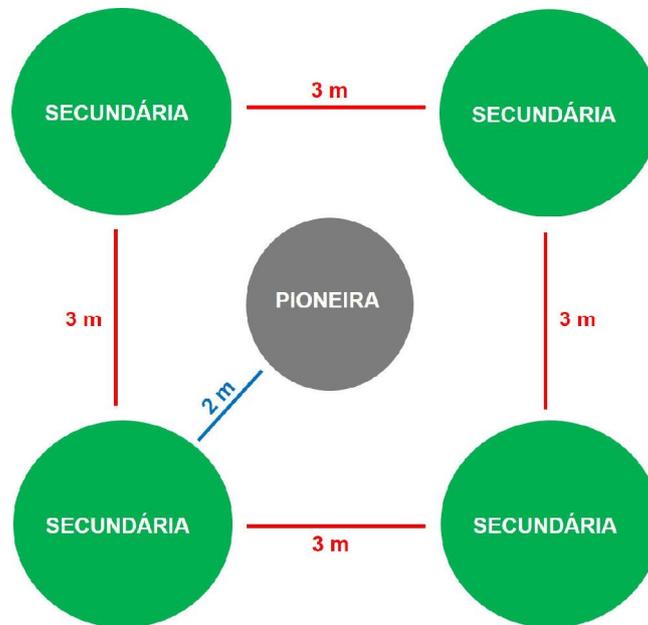


Figura 1 - Representação esquemática da distribuição das mudas pelo método de quincôncio adaptado para o Cerrado de forma que a espécie pioneira (P) localize-se no centro.

O plantio de recuperação foi realizado em uma área de aproximadamente 5.000 m². Antes do plantio não foi realizado nenhum método de retirada das gramíneas dominantes. O plantio foi realizado em covas de 35 cm x 45 cm diâmetro e profundidade, abertas com enxadões e escavadeiras manuais. Foi realizado coroamento das mudas com aproximadamente 80 cm de diâmetro. Cada cova foi adubada com 150g de adubo NPK na fórmula (4, 14, 8) e 1 litro de esterco bovino curtido. Durante o desenvolvimento das mudas não houve adubação adicional de cobertura.

Foram plantadas 350 mudas, com espaçamento de 3 x 2 m, pertencentes a 14 espécies botânicas (Tabela 1), com vistas a estimular processos naturais à reestruturação de funções ecológicas e a composição similar da mata original (Reis, 2003). Antes do plantio, foi realizado um levantamento florístico da vegetação do entorno das nascentes. A grafia referente aos nomes científicos foi realizada conforme Flora Brasiliensis.

Tabela 1 – Relação das espécies, família, ambiente e número de indivíduos plantados em um plantio de recuperação no Assentamento Itaúna Goiás.

Espécie	Família	Ambiente	No. de indivíduos plantados
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	Mata	40
<i>Byrsonima coccobifolia</i> Kunth	Malpighiaceae	Cerrado	40
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Caesalpinoideae	Mata	20
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum.	Rubiaceae	Cerrado	30
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	Cerrado	18
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	Bignoniaceae	Cerrado	16
<i>Dipteryx alata</i> Vgel	Fabaceae	Cerrado	30
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Bombacaceae	Cerrado	20
<i>Hancornia speciosa</i> Mull. Arg.	Apocynaceae	Cerrado	15
<i>Inga laurina</i> (SW). Wild.	Fabaceae	Mata de Galeria	20
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Mata	30
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.).	Fabaceae	Cerrado	40
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess) Radlk	Sapindaceae	Mata de Galeria	15
<i>Tocoyena formosa</i> K. Schum.	Rubiaceae	Cerrado	16
Total			350

5.3. Tratos culturais

Tratos culturais como o coroamento das mudas (capina manual com o auxílio de enxada da base das mudas em um raio de 80 cm de diâmetro) e a roçagem da área com roçadeira costal foram realizados sempre no início e final da época chuvosa dos anos de 2012 e 2013.

O controle das formigas cortadeiras foi feito com a destruição dos formigueiros. A destruição foi realizada por meio da escavação dos formigueiros, com auxílio de enxadão.

5.4. Monitoramento das mudas

O monitoramento das mudas foi realizado nos meses de fevereiro (3 meses após plantio) e agosto (9 meses após plantio) de 2012, e fevereiro (15 meses após plantio) e agosto (21 meses após plantio) de 2013. O monitoramento contemplou o número de indivíduos sobreviventes em cada avaliação, assim como a altura dos indivíduos das 14

espécies selecionadas. A taxa de sobrevivência das espécies foi calculada por meio da seguinte fórmula:

$$Tx = \frac{((\sum En0 - \sum EnMx) * 100)}{\sum En0}$$

Em que: $\sum En0$ = Quantidade de mudas plantadas no ano 0; $\sum EnMx$ = Quantidade de mudas mortas no mês x e Tx = Taxa de sobrevivência.

As medidas da altura dos indivíduos foram tomadas a partir da base do caule até a gema apical com auxílio de uma fita métrica.

6. Resultados e Discussão

Do total de 350 indivíduos monitorados, 199 sobreviveram, o que representa uma taxa de sobrevivência média de 57% no final dos 21 meses de monitoramento pós-plantio. O número de indivíduos por espécie sobreviventes em cada período de monitoramento é apresentada na (Tabela 2). Em trabalho de recuperação por meio do plantio de mudas nativas do bioma Cerrado, Souza (2002), considerou a taxa de sobrevivência maior que 60% como boa, entre 40% e 60% como regular e menor que 40%, baixa.

Tabela 2 – Número de indivíduos plantados e número de indivíduos que sobreviveram nos períodos monitorados ao longo dos 21 meses das espécies utilizadas no Assentamento Itaúna.

Espécies	No. ind.	No. ind.	No. Ind.	No. Ind.	No. Indv.
	2011	Sobrev.	sobrev.	sobrev.	sobrev.
		3 meses	9 meses	15 mes	21 mes
<i>Alibertia macrophylla</i>	30	24	24	21	21
<i>Astronium fraxinifolium</i>	40	30	22	18	16
<i>Byrsonima coccobifolia</i>	40	36	30	30	30
<i>Copaifera langsdorffii</i>	20	16	16	16	16
<i>Croton urucurana</i>	18	15	15	6	6
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	16	13	10	9	5
<i>Dipteryx alata</i>	30	29	28	23	19
<i>Eriotheca pubescens</i>	20	16	11	11	8
<i>Hancornia speciosa</i>	15	15	9	9	9

<i>Inga laurina</i>	20	16	12	10	10
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	30	30	16	16	16
<i>Tachigali subvelutina</i>	40	30	26	18	18
<i>Talisia esculenta</i>	15	12	11	11	11
<i>Tocoyena formosa</i>	16	14	14	14	14
TOTAL	350	296	244	212	199

As espécies *Copaifera langsdorffii* e *Tocoyena formosa* apresentaram aos 21 meses de monitoramento uma taxa de sobrevivência superior a 80%, o que indica uma boa adaptabilidade ao ambiente degradado. Segundo Felfili *et al.* (2000), em projetos de recuperação realizados pela EMBRAPA Cerrados em plantio realizados em mata de galeria entre as espécies utilizadas *Copaifera langsdorffii* obteve o melhor índice de sobrevivência com uma taxa de 76% de sobrevivência. Dessa forma, essas espécies podem ser indicadas como passíveis de utilização em outros trabalhos de recuperação, em áreas de zonas ripárias no assentamento Itaúna e em áreas similares a essa região de estudo.

Aos 21 meses de monitoramento as espécies *Byrsonima coccobifolia*, *Copaifera langsdorffii*, *Dipteryx alata*, *Tocoyena formosa*, *Alibertia macrophylla*, *Hancornia speciosa*, e *Talisia esculenta* apresentaram uma taxa de sobrevivência acima de 60%, sendo as espécies com taxas de sobrevivência regular no período monitorado.

O maior índice de mortalidade dos indivíduos de todas as espécies plantadas no processo de recuperação na zona ripária da nascente foi nos primeiros nove meses de monitoramento. Para Fonseca *et al.* (2001) esse fato pode estar relacionado ao período de adaptação às condições de degradação do local.

Cortes (2012) em trabalho de recuperação utilizando mudas florestais e savânicas nativas do Cerrado observou após 12 meses de monitoramento da área (mata de galeria) 76% de sobrevivência, até 24 meses do plantio entre 45% e 72%, mais do que 38 meses menor ou igual a 67% de sobrevivência. Assim, no presente estudo a sobrevivência das espécies *Copaifera langsdorffii* (80%), *Byrsonima coccobifolia* (75%) *Dipteryx alata* (63,33%), *Tocoyena formosa* (87,50%), *Alibertia macrophylla* (70%) *Hancornia speciosa* (60%), *Inga laurina* (50%), *Tachigali subvelutina* (45%) e *Myracrodruon urundeuva* (53,33%) e *Talisia esculenta* (73,33%) está de acordo com os resultados encontrados por Cortes (2012), com taxas de sobrevivência entre 45% e 72% no período de até 24 meses de plantio.

A mortalidade de alguns indivíduos das 14 espécies utilizadas no plantio de recuperação da nascente no Assentamento Itaúna está relacionada à incidência de formigas e cupins em suas raízes. Os cupins alimentaram principalmente das espécies *Tachigali subvelutina*, *Eriotheca pubescens*, *Cybistax antisyphilitica* e *Croton urucurana* o que demonstra a importância dos tratamentos culturais nas áreas em recuperação. Felfili *et al* (2008b) e Cortes (2012) destacam a importância do coroamento, controle de pragas e doenças nas áreas em recuperação, como ações que devem se estender por pelo menos três anos após o plantio.

As espécies *Croton urucurana* (33,33%), *Eriotheca pubescens* (40%), *Astronium fraxinifolium* (40%) e *Cybistax antisyphilitica* (31,25%) apresentaram a menor taxa de sobrevivência. A baixa sobrevivência dessas espécies pode estar atribuído à capacidade de estabelecimento nas condições locais, principalmente a habilidade competitiva perante as gramíneas exóticas existente na área de estudo (Antezana, 2008).

Em um plantio de recuperação de área degradada pela mineração de cascalho no Distrito Federal *Eriotheca pubescens*, apresentou em média 76,5% de sobrevivência, sendo indicada como potencial espécie para plantios de recuperação (Barbosa, 2008). Os indivíduos de *Eriotheca pubescens* utilizadas no processo de recuperação da nascente não obtiveram bons resultados. A espécie apresentou desenvolvimento lento e, além disso, a taxa de sobrevivência de 40% foi relativamente baixa em comparação aos resultados encontrados pelo trabalho acima descrito. Isso explica a não indicação da espécie para a recuperação de áreas úmidas ou com pastagens abandonadas por não suportar a competição devida seu desenvolvimento lento.

Devido à operação de roçagem da área em recuperação, alguns indivíduos das espécies *Hancornia speciosa*, *Croton urucurana*, *Myracrodruon urundeuva*, *Talisia esculenta* e *Eriotheca pubescens* tiveram acidentalmente as partes aéreas suprimidas pela roçadeira. Tal fato pode ser justificado, em parte, devido à área estar infestada pelas gramíneas exóticas, o que prejudica a visualização das mudas, e dificulta o tratamento cultural. Assim, devido à supressão da parte aérea dos indivíduos das espécies acima citadas não foi possível incluí-los na média de crescimento das espécies. No entanto, por terem rebrotado foram incluídos na contagem de sobrevivência e, portanto inseridas na taxa de sobrevivência (Tabela 3).

Tabela 3 - Média de crescimento (cm), desvio padrão (\pm) e taxa de sobrevivência (%) por espécie plantadas em zona riparia de nascente no Assentamento Itaúna Goiás.

Espécie	Altura média (cm)	Desvio Padrão (\pm)	Taxa de Sobrevivência (%)
<i>Tachigali subvelutina</i>	80,62	± 19	45,00
<i>Inga laurina</i>	47,45	± 13	50,00
<i>Byrsonima coccobifolia</i>	40,71	± 12	75,00
<i>Copaifera langsdorffii</i>	24,75	± 12	80,00
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	21,19	± 9	31,25
<i>Dipteryx alata</i>	17,88	± 4	63,33
<i>Tocoyena formosa</i>	15,60	± 8	87,50
<i>Alibertia macrophylla</i>	15,47	± 7	70,00
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,90	± 10	40,00
<i>Hancornia speciosa</i> *	-		60,00
<i>Croton urucurana</i> *	-		33,33
<i>Myracrodruon urudeuva</i> *	-		53,33
<i>Talisia esculenta</i> *	-		73,33
<i>Eriotheca pubescens</i> *	-		40,00

*Espécies que tiveram partes aéreas suprimidas

O monitoramento ambiental das áreas em recuperação assume um papel fundamental em longo prazo, apresentando indicadores que devem avaliar a reconstrução dos processos ecológicos, permitindo assim analisar a renovação da dinâmica vegetal de acordo com parâmetros de sobrevivência e resistência de espécies vegetais em ambientes com condições ambientais adversas (Rodrigues e Gandolfi, 2004). Souza (2002) considerou, a sobrevivência como o principal parâmetro de seleção de espécies vegetais para serem utilizadas em prol da recuperação de áreas degradadas.

A avaliação do crescimento das plantas é uma variável importante, pois, o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos vegetais estão relacionados com fatores internos, principalmente com os hormônios vegetais (fitormônios) e fatores externos (luz, água e temperatura) (Taiz e Zieger, 2004). Desta forma, um crescimento visível em todas as espécies demonstra boa resposta ao ambiente em que foram inseridas.

Nesse estudo, as espécies que obtiveram a melhor taxa de crescimento foram *Tachigali subvelutina* e *Inga laurina*, porém a sobrevivência destas espécies foi relativamente baixa, 45% e 50% respectivamente comparados a estudos realizados por

Sousa, 2002 e Cortes, 2012. No entanto, foram as que obtiveram a maior taxa de crescimento no período monitorado.

7. Conclusão

Espécies *Hancornia speciosa*, *Alibertia macrophylla*, *Byrsonima coccobifolia*, *Inga laurina*, *Copaifera langsdorffii*, *Tachigali subvelutina*, e *Tocoyena formosa* apresentaram as melhores taxas de sobrevivência e desenvolvimento inicial em altura, sendo assim as mais indicadas para subsidiar futuros PRADs no Itaúna.

A espécie *Tachigali subvelutina* é uma espécie pioneira potencial para o processo de recuperação de áreas degradadas na região do Assentamento Itaúna, devido o seu potencial de crescimento aéreo, o que favorece a rápida cobertura do solo, inibindo o desenvolvimento das gramíneas exóticas.

O monitoramento das espécies utilizadas em recuperação de áreas degradadas demonstram a necessidade e a importância da avaliação, do monitoramento inicial e contínuo. Pois, a partir desse monitoramento são fornecidos parâmetros para indicar procedimentos, tratamentos culturais e espécies que melhor se adaptam às condições locais.

O monitoramento ambiental da área em recuperação contribuiu fornecendo subsídios para a seleção de espécies favoráveis para serem utilizadas em futuros projetos de recuperação de zonas ripárias de nascentes no Assentamento Itaúna Goiás.

8. Referências

ANGEL, V. L. e PARROTA, J. A. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais**. In: Restauração ecológica de ecossistemas naturais. (Eds P. Y. Kageyama, R. E. Oliveira, L. F. D. Moraes, V. L. Engel e F. B. Gandara), Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestas- FEPAF, Botucatu, 2003.

ANTEZANA, F. L. **Crescimento inicial de 15 espécies nativas do Bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem em Planaltina-DF**. Dissertação (mestrado). Departamento de Engenharia Florestal da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. p 84. 2008.

ATTANASIO, C. M.; LIMA, W. P.; GANDOLFI, S.; ZAKIA, M. J. B.; JUNIOR, J. C. T. V. **Método para a identificação da zona riparia: microbacia hidrológica do Ribeirão São João (Mineiros do Tietê, SP)**. Scientia Forestalis, N. 71, p.131-140, agosto. 2006.

BARBOSA, A. C. C. **Recuperação de área degradada por mineração através da utilização de sementes e mudas de três espécies arbóreas do Cerrado, no Distrito Federal**. Dissertação de mestrado, Faculdade de tecnologia Universidade de Brasília, 88p. 2008.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CARPANEZZI, A. A. **Fundamentos para a reabilitação florística de ecossistemas florestais**. In: Galvão, A. P. M.; Porfirio-Da-Silva, V (Eds). Restauração florestal; fundamentos e estudos de caso. Embrapa, Colombo-PR, 2005, p. 27-45.

CARPANEZZI, A. A.; Costa, L. G. S.; Kageyama, P. Y; Castro, C. F. A. **Espécies pioneiras para a recuperação de áreas degradadas: A observação de laboratórios naturais**. In: **6º Congresso Florestal Brasileiro - Anais**, Campos do Jordão, SP: SBS-SBEF, 1990. p.216-21.

CORRÊA, R. S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado: manual para revegetação**. Brasília: Universo, 2005. 187p.

CORTES, J. M. **Desenvolvimento de espécies nativas do Cerrado a partir do plantio de mudas e da regeneração natural em uma área em processo de recuperação, Planaltina-DF**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 89p, 2012.

EMBRAPA – **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos et al.. 2ª edição. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos. 2006.

FELFILI, M. J.; FRANCO, A. C.; FAGG, C. W.; SOUZA-SILVA, J. C. **Desenvolvimento inicial de espécies de Mata de Galeria**. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrados: caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2001. 779-811p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W. & MACHADO, J. W. **Recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 45p.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. **Biodiversidade, ecologia e conservação do cerrado; avanços no conhecimento**. In: Sacriot, A.; Sousa-Silva, J. C.; Felfili, J. M. (organizadores). Cerrado: ecologia Biodiversidade e Conservação. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

FELFILI, M. J.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. **Recuperação de Áreas degradadas**. In: FELFILI, M. J.; SAMPAIO, J. C.; CORÊA, C. R. A. Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas na Bacia do São Francisco: treinamentos e sensibilização. 1ª Edição, 51-62p. 2008.

FELFILI, M. J.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. **Recuperação de Áreas degradadas no Cerrado com espécies nativas do bioma e de uso múltiplo para formação de corredores ecológicos e uso sustentável da reserva legal**. In: FELFILI, M. J.; CORÊA, C. R. M. A. Bases para a Recuperação de Áreas Degradadas da Bacia do São Francisco. Centro de Referencia em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), 216p. 2008b.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; BEARZOTI, E.; MOTTA, M. S. **Semeadura direta com espécies arbóreas para recuperação de ecossistemas florestais**. Cerne, Lavras, v.13, n.3, p.21-279, 2007.

FERREIRA, R. A.; SANTOS, P. L.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T. I. S.; NETO, E. M. S. REZENDE, A. M. S. **Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no São Francisco em Sergipe**. Sci. For., Piracicaba, v.37, n.81 p.37-46, 2009.

FONSECA, C. E. L.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P.; BABINO, V. K. **Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno**. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrados: caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa-Cerrados, Planaltina-DF, 1ª Edição, 2001. 815-870p.

FRISON, S.; ENGEL, V. L.; DURIGAN, G. **Seleção de espécie potencial para a restauração florestal no estado de São Paulo**. Anais V simpósio de restauração ecológica. Instituto de Botânica. São Paulo, 2013. 310-311p.

GANDOLFI, S. **Recomposição de florestas: princípios gerais e subsídios em diferentes estádios sucessionais para uma definição metodológica**. Revista Brasileira. Hort Orn., Campinas, 1996.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R.; BARBOSA, L. M.; VIANI, R. **Restauração ecológica de florestas estacionais: desafios conceituais, metodológicas e políticas públicas**. Anais V simpósio de restauração ecológica. Instituto de Botânica. São Paulo 2013. 103-14p.

GANDOLFI, S. **Reflexões sobre as ações de restauração e a definição de parâmetros de avaliação e monitoramento**. Anais V simpósio de restauração ecológica. Instituto de Botânica (IBt). São Paulo, 2013b. 26-28p.

GIOTTO, A. C. **Avaliação do desenvolvimento dos componentes arbóreos e herbáceos na recuperação de áreas degradadas na bacia do Ribeirão do Gama**, Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Publicação PPGEFL. DW-2010, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 85p. 2010.

INCRA – **Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária**. Superintendência regional do DF e Entorno – SR-28/DFE. Plano de desenvolvimento do assentamento – PDA. Projeto de assentamento Itaúna. Município de Planaltina de Goiás. Brasília-DF. 2008.

KAGEYAMA, P. Y. **Estudos para implantação de matas ciliares de proteção na Bacia Hidrográfica do Passa Cinto visando a utilização para abastecimento público**. Piracicaba: escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo/ DAEE, 1986. 236p. Relatório de Pesquisa.

KAGEYAMA, P. Y. E GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. In Matas Ciliares: conservação e recuperação. (Eds R. R. Rodrigues e H. F. Leitão-Filho). Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. Eds. Matas ciliares: Conservação e recuperação. 2ª Edição. São Paulo, Universidade de São Paulo, FAPESP. 249-269p, 2004.

KLINK, C. A. MACHADO, R. B. **Conservação do Cerrado Brasileiro**. Biologia da Conservação, Malden, vol. 19, p. 707-713, 2005.

LIMA, W. P. **Relações em mata ciliares**. In: HENRY, R (ED). Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: Ritma Editora. 301-312p. 2003.

LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. Da. **Análise da situação dos recursos hídricos do Cerrado com base na importância econômica e socioambiental de suas águas**. 2008. Disponível em <
http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search_pbl/1?q=Recurso%20h%C3%ADd >>, acesso em outubro de 2014.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora**. Identidades da Educação Ambiental Brasileira, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

MYERS, N.; R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. **Biodiversity hot spots for conservation priorities**. Nature, 403: 853-858. 2000.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEINGER, M. **Estimativas da perda de área do cerrado brasileiro**. Conservação Internacional, Brasília. 23p. 2004.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa-MG: CPT. 225p. 2007.

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

MOTA, F. C. M.; FELFILI, J. M. **Sobrevivência e desenvolvimento em altura de 12 espécies do bioma Cerrado na recuperação de uma área degradada de mata de galeria do Ribeirão do Gama-DF**, Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, 2008. 6-7p.

OLIVEIRA, D. G.; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A.; ALMEIDA, E. S.; **Estrutura diamétrica da vegetação arbustivo-arbórea no entorno de nascentes da bacia hidrográfica do rio Piauitinga**, Salgado- SE, Brasil. Revista Biotemas, v26, n.2, 19p. 2013.

PACTO, **Protocolo de monitoramento para programas e projetos de restauração florestal**. Pacto pela restauração da mata Atlântica, 2013. 15-21p.

REZENDE, R. P.; **Recuperação de Matas de Galeria em propriedades rurais do Distrito Federal e entorno**. Dissertação (mestrado). Departamento de Ciências Florestais, Universidade de Brasília. 145p. 2004.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. **Restauração de Áreas Degradadas. Utilizando Interações Interespecíficas.** In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Orgs.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Butucatu: FEPAF, 2003. 91-110P.

REIS, A. **Sucessão.** In: A. REIS, D. R. Três & A. Siminski. **Curso restauração de áreas degradadas - imitando a natureza.** Florianópolis, 10-25p. 2006.

RIBEIRO, J. F. E WALTER, B. M. T. **As Matas de Galeria no conceito do bioma cerrado.** In Cerrado: caracterização e recuperação de matas de Galeria. (Eds J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca e J. C. Sousa-Silva). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, 2001, p.29-47.

RICKFLEFS, R. A. **A economia da natureza.** University of Missouri – St. Louis. Editora Guanabara Koogan, 2003. 5ª edição. 503p.

RODRIGUES, R. R. E GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares.** In. Rodrigues R. R. e Leitão Filho H. de F. (eds) Matas ciliares: conservação e recuperação. 3 ed., p. 235-247. EDUSP/FAPESP, 2004.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações a recuperação de florestas ciliares.** In RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds) Matas Ciliares Conservação e Recuperação. V. 1, p. 235-247, EDUSP, 2001.

SCARIOT, A.; SILVA, J. C. S.; FELFILI, J. M.; **Cerrado: Ecologia biodiversidade e conservação.** In: Felfili, J. M.; Silva, J. C. S.; Scariot, A. (ed). Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: Avanços no conhecimento. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Cap. 1, p. 27-44.

SANTOS, L. C. A. **A eficiência da semeadura direta para a revegetação de uma jazida de cascalho na Fazenda Água Limpa,** APA Gama Cabeça de Veado, Brasília, DF. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 106 p. 2010.

SOUZA, C. C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de mata de Galeria do Distrito Federal,** Dissertação (mestrado). Departamento de Engenharia Florestal, UnB. Brasília-DF, 99p. 2002.

TAIZ, L.; ZAIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Porto Alegre: Alegre, Artmed. 3ª Edição. 719p. 2004.