



LUCAS CARVALHO ALVES

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM ZONA URBANA DE
PIRANHAS GOIAS**

**Rio Verde/ GO
2022**

LUCAS CARVALHO ALVES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Engenharia Ambiental, do Instituto Federal Goiano- Campus de Rio Verde, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Leandro Carlos

**Rio Verde/GO
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Alves, Lucas Carvalho.

AL474 RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM ZONA
URBANA DE

r PIRANHAS GOIAS / Lucas Alves; orientador
LEANDRO CARLOS. -- Rio Verde, 2022.

44 p.

TCC (Graduação em ENGENHARIA AMBIENTAL) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. Recuperação de área degradada. 2. Área de preservação
permanente (APP). 3. Plantio de mudas. 4. Cerrado. 5. Mata
ciliar. I. CARLOS, LEANDRO, orient.

II. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO
**PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS
NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Lucas Carvalho Alves

Matrícula:

2014102200740533

Título do trabalho:

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM ZONA URBANA DE PIRANHAS GOIAS

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde

18 /04 /2022

Data

Local

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 19 /04 /2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não O

documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

Lucas Carvalho Alves

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente do acordo:

Leandro Carlos

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO
FEDERALMINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 8/2022 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) quatro dia(s) do mês de Abril de 2022, às 8 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Leandro Carlos (orientador), Igor Olacir Fernandes Silva (membro), GISELLE SANTOS DE FARIA (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Recuperação de Área Degradada em Zona Urbana de Piranhas, Goiás” do(a) estudante Lucas Carvalho Alves, Matrícula nº 2014102200740533 do Curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

**LEANDRO CARLOS
ORIENTADOR(A)**

(ASSINADO ELETRONICAMENTE)

**IGOR OLACIR
FERNANDES**

SILVA

MEMBRO

(ASSINADO ELETRONICAMENTE)

GISELLE
SANTOS DE
FARIA

MEMBRO

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Giselle Santos de Faria, 2020102320140137 - Discente**, em
- 04/04/2022 09:08:10. **Ígor Olacir Fernandes Silva,**
- **2019202320140057 - Discente**. em 04/04/2022 09:07:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/04/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse

<https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 374587



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64)3620560

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, minha irmã, minha noiva e aos meus amigos que estiveram ao meu lado nessa caminhada. Aos meus falecidos avós que se alegrariam com essa conquista e minha avó materna.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir viver essa experiência e chegar até aqui, me dando forças para superar as dificuldades enfrentadas no caminho.

A minha mãe e meu pai que sempre me apoiaram incondicionalmente e foram a base que me permitiu buscar essa formação, com muito carinho me guiaram no caminho de Deus e da boa educação. A minha irmã que sempre procurou me proteger e me guiar para caminhos mais serenos, sempre preocupada com o meu futuro.

A minha noiva Lívia Karen que esteve do meu lado a todo momento de estudo, desde a época do colégio, me acompanhando em cada luta, com seu companheirismo me motivou e zelou quando precisei, sendo meu amparo.

A todos os professores que participaram da minha formação, em especial meu orientador Leandro Carlos que me apresentou em sala de aula o conhecimento base para esse trabalho e sempre esteve pronto para me atender e me auxiliar.

Ao Instituto Federal Goiano que me permitiu buscar a formação e conhecer pessoas incríveis, em especial meus amigos João Neto e Keith que se mostraram uma amizade duradoura que levarei comigo para a vida.

Ao Jefferson Cardoso que me acolheu como estagiário, se demonstrando preocupado com meu aprendizado e me ensinando o ofício do engenheiro ambiental, me fazendo apaixonar pela profissão.

RESUMO

CARVALHO, Lucas Alves. **Recuperação de área degradada em zona urbana de piranhas, GO.** 2022. **Páginas 40.** Monografia (Curso Bacharelado de Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

O homem ocupa cada vez mais espaço a fim de prover o seu sustento, alterando a paisagem, desmatando e poluindo. Com o aumento da população nos centros urbanos que estão em constante expansão gerando saturação no eixo das cidades tendo como alternativa expandir em seus arredores, transformando o que outrora era zona rural em perímetro urbano. Com o objetivo de criar um novo loteamento, foi acordada a necessidade de uma intervenção ambiental na Área de Preservação Permanente (APP) da mata ciliar do Rio Piranhas onde o loteamento será construído, localizado no município de Piranhas em Goiás. Com o intuito de recuperar a mata ciliar e suas funções biológicas e físicas foi proposto o método de plantio de mudas de espécies típicas do cerrado para esta fitofisionomia. Espera que ao final da implementação deste plano resulte em uma paisagem semelhante a nativa e que cumpra seu papel de habitat para a fauna e aumento da biodiversidade local.

Palavras-chave: recuperação de área degradada, área de preservação permanente (APP), cerrado, plantio de mudas.

SUMÁRIO

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
1.1 Cerrado.....	9
1.2 Fitofisionomia.....	10
1.3 Mata ciliar.....	10
1.4 Degradação.....	11
1.5 Tipos de recomposição.....	12
1.6 Grupos Ecológicos.....	12
1.7 Legislação.....	12
2 CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL	13
3 JUSTIFICATIVA	13
4 OBJETIVOS	14
5 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO E DIAGNÓSTICO DA ÁREA.....	14
5.1 Localização.....	14
5.2 Caracterização da Área Degradada.....	14
5.3 Origem e extensão dos danos	18
6 MEIO FÍSICO	19
6.1 Clima.....	19
6.2 Temperatura.....	20
6.3 Dados climáticos para Piranhas.....	21
6.4 Solo.....	21
6.4.1 Argissolos.....	21
6.5 Hidrografia.....	22
6.6 Topografia	22
7 MEIO BIÓTICO.....	24
7.1 Vegetação.....	25
7.2 Fauna.....	23
7.3 Meio Socioeconômico.....	26
8 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO E METODOLOGIAS A SEREM UTILIZADAS	26
8.1 Metodologia a ser utilizada.....	27
8.2 Enriquecimento natural	28
8.3 Cercamento da área	28
8.4 Procedimento para plantio	29

8.4.1 Limpeza da área	29
8.4.2 Combate a formigas cortadeiras Cupins.....	29
8.4.3 Distribuição das espécies e espaçamento.....	31
8.4.4 Fonte de abastecimento de sementes ou mudas.....	31
8.4.5 Características das mudas a serem adquiridas.....	32
8.4.6 Coveamento.....	32
8.4.7 Adubação	33
8.4.8 Plantio Florestal	33
8.4.9 Tutoramento	34
9 ÉPOCA DO PLANTIO	35
10 EPLANTIO.....	35
11 CÁLCULOS DA QUANTIDADE DE MUDAS.....	35
12 ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS NO PLANTIO.....	35
13 CUIDADOS COM A ÁREA REVEGETADA	36
13.1 Reforma de coveamento	36
14 CRONOGRAMA FINANCEIRO	37
15 CRONOGRAMA FÍSICO.....	38
16 MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO	40
17 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
18 REFERÊNCIAS	41

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Cerrado

Cerrado significa fechado a sua nomenclatura é de origem espanhola, o que pode definir a densa vegetação que é formada savânicas (MARTIUS, 1943, apud SANO). Com uma área maior que 2 milhões de quilômetros quadrados, o bioma cerrado chega a ocupar mais de 20% do território nacional, sendo assim o segundo maior bioma do país, ficando atrás apenas do bioma amazônico. Encontrado no Planalto Central do Brasil, nos estados de Goiás, Tocantins, Distrito Federal, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rondônia, Piauí, São Paulo, desses apenas os três primeiro de área contínua. Seu relevo varia de 300 a mais de 1600 metros de altitude e tem característica fisiológica e ecológica semelhantes às savanas da América tropical, da África e da Austrália (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o ultimo censo de 2010 a população de Goiás possui 6.003.788 pessoas. Entre os anos de 1991 e 2015 o estado de Goiás demonstrou um crescimento populacional maior do que o brasileiro, portando cerca de 60% no estado e o crescimento brasileiro foram de 39%. (GOVERNO DE GOIAS, 2016). O agronegócio é um dos pilares da economia do estado somado R\$ 1.675 bilhões do produto interno bruto em 2014, sendo em sua maior atividade com 71% agricultura e pecuária com 29% (MAPA, 2014 apud SIQUEIRA, 2009).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o Cerrado constitui uma região de maior biodiversidade do mundo, possuindo cerca de 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas e soma-se cerca de 2.566 espécies diversas de mamíferos, avifauna, peixes, reptéis e anfíbios (BRASIL, s.d.). Assim como nos ocorre outros biomas do Brasil, a posição e extensão do cerrado são determinadas pelo clima que é tropical, que determina duas estações climáticas por ano, uma da seca que vai de maio a outubro e a estação chuvosa que varia podendo ir de maio a outubro. (EITEN, 1994).

Ao longo do tempo, o solo do cerrado sofreu uma exaustiva exploração, mudando sua paisagem, cada vez menos natural e mais voltada à agropecuária, chegando a perder 57% de sua área natural até 2002 (GASCO, A. D. C. & MAURO, R. de A., 2005). Quase a metade dos 2 milhões de km² do Cerrado foram ocupados por pastagens plantadas (KLINK; MACHADO, 2005, apud MAMEDE, PASA, 2019). Aproximadamente 54.006.770 hectares de área ocupada de pastagem cultivado no cerrado, em torno de 26,8 % da área total do bioma (SANO et al., 2008, apud NOGUEIRA, 2012).

A agropecuária não é um dos setores econômicos mais relevantes, ocupando 10,4% no PIB goiano, ficando atrás de setor de serviço (comercio varejista e atacadista) com 65,1% e o setor indústria com 24,5%, porem o setor agropecuário é de grande relevância para a economia do estado (BARATA et al., 2021). Com a grande expansão e modernização na agropecuária em Goiás e com intensificação do uso do recurso solo aflige diretamente ao meio ambiente (MACÊDO, 2016, p. 13). A grande degradação antrópica e a falta de manejo adequado levaram ao solo do cerrado o surgimento de erosões, diminuindo seu valor e sua utilização (GASCO, A. D. C. & MAURO, R. de A., 2005).

Os Hotspots, os quais podem ser definidos como áreas de grande biodiversidade, com enorme riqueza de espécies endêmicas, e que apresentam alto grau de ameaça, necessitando de atenção urgente. No Brasil há duas regiões reconhecidas como hotspot que são o Cerrado e a Mata Atlântica. Sendo assim, destaca-se a necessidade de proteger esse bioma que constitui um sistema importante para preservar o meio ambiente. (SANTOS V. S., 2013)

SANO et al. (2020) destaca a fragilidade da lei em proteger o cerrado, quando apenas 20% da propriedade deve ser conservada, com vegetação nativa, permitindo o avanço da utilização antrópica do bioma e o aumento da agricultura, em locais que antes eram intocados. Isto gera uma grande ameaça à biodiversidade do cerrado e suas variadas características, pois, permite a substituição de sua heterogeneidade natural por uma heterogeneidade de culturas agrícolas.

1.2 Fitofisionomia

Vários pesquisadores, apesar da grande dificuldade, procuravam classificar e descrever as fitofisionomias do bioma cerrado, como por exemplo, Goodland, Eiten e Coutinho foram um dos primeiros em tentar uma definição aos termos, onde em suas pesquisas variavam os parâmetros utilizados na qualificação, outros com terminologias regionais (SANO et al., 2008). Não havia padrão, até que em 1998 J. F. Ribeiro e B. M. T. Walter no livro Fitofisionomias do bioma Cerrado, propuseram uma classificação com termos simples e consagrados. Este método agora é bastante difundido e utilizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás.

O bioma cerrado tem três formações (florestal, savânica e campestre) que se dividem em onze fitofisionomias. A formação florestal pode ser Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata seca ou Cerradão. O Cerrado em sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeira e Veredas têm a formação savânica e a formação campestre é dividida em Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo (RIBEIRO, WALTER, 1998). Savana pode ser definida como uma área com árvores e arbustos espalhados sobre campos gramíneos, onde não a formação de dossel contínuo. Já o termo campo são áreas onde em sua maioria possui espécies herbáceas e algumas arbustivas, com poucas árvores em sua extensão (SANO, et al., 2008).

Em sua maioria o fator determinante para sua fitofisionomia é o clima para cada bioma, mais outros fatores também podem determinar como tempo geológico, ecologia, aspectos físicos e químicos do solo, topografia e sua geomorfologia (SANO, et al., 2008).

Ribeiro e Walter (1998) caracterizam a formação florestal pela predominância de espécies arbóreas e com formação de dossel, em que a mata ciliar e a mata de galeria dependem da presença de corpo hídrico, independentemente da drenagem do terreno.

1.3 Mata Ciliar

Definem mata ciliar como a vegetação que acompanham rio de médios e grandes portes, possui árvores com tamanho entre 20 e 25 metros de altura, a extensão da mata costuma ser da mesma largura que o leito do rio, dificilmente passando de 100 metros, variando de acordo com a topografia (RIBEIRO, WALTER, 1998).

As matas ripárias (mata ciliar) contêm grande importância no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica, formando uma barreira contra o escoamento superficial, diminuindo seu volume, filtrando e absorvendo seus nutrientes, impedindo o assoreamento do corpo hídrico. Fornece ainda alimentos para a biota aquática, protege contra a radiação solar, dando estabilidade térmica, além de dar estabilidade a ribanceiras do rio. (LIMA, apud PEQUENO et al., 2002, p. 8).

Mata ciliar é definida como a formação florestal que acompanha as margens de rios, lagos, igarapés, curso d'água ou nascente, que protege o solo da margem contra erosões e desmoronamentos, que alterariam o curso d'água original causando assoreamento. A mata ciliar também forma uma barreira física que protege corpo hídrico de uma deposição excessiva de nutriente, entrada de produtos químicos tóxicos entre outros sedimentos, também aumenta a infiltração do solo e a preservação da fauna e da flora (WADT et al. 2003).

Para Chaves (2007) as matas ciliares possuem a função de assegurar a quantidade e a qualidade da água no corpo hídrico, evitando erosões nas margens, formando uma barreira natural que serve para proteger a margem das enchentes e o corpo hídrico das enxurradas, de assoreamento e do carreamento de agrotóxicos, servindo assim como um filtro que gerencia o clico de nutrientes na bacia hidrográfica. Essas matas também servem de corredores ecológicos para a livre movimentação da fauna terrestre além de fornecer alimento para a fauna aquática.

A mata ciliar vem ganhando mais destaque no âmbito legal e científico, o novo Código Florestal Lei 12.251, 25 de maio de 2012, estabelece em seu Art. 4º, por lei a mata ciliar deve ter no mínimo 30 m de largura (BRAZIL, 2012). Uma mata ciliar plantada terá características diferentes de uma mata natural, mas com o tempo, também trará os mesmos benefícios. Por isso, as matas ciliares devem receber mais atenção e cuidados, pois influencia todo o ciclo hidrológico da bacia hidrográfica. (GÊNOVA et al., 2007).

1.4 Degradação

Uma floresta natural pode ser classificada como primária, perturbada ou degradada, variando de acordo com sua capacidade de regeneração. No estágio primário de degradação, houve uma intervenção antrópica mínima e se preservou sua biodiversidade e resiliência, na situação de perturbada mesmo com uma considerável deterioração antrópica, ainda é possível uma regeneração parecida coma a natural. A floresta natural degradada é aquela que perdeu sua capacidade de regenerar devido a estrema modificação por atividade humana e necessita de intervenção do homem para se regenerar, como revegetação e enriquecimento. (PEQUENO et al., 2002).

Para a regeneração de uma área de mata ciliar degradada pode ser rápida, caso haja resquícios da mata nativa no local. Em 10 anos após o plantio das mudas, já se pode observar uma grande variedade de espécies, semelhantes a natural, porém a escolha de espécies que não se enquadram na fitofisionomia, correta interferirá na composição florística, diferindo do natural. Por isso, o mais o importante é a escolha correta das espécies a serem plantadas e sempre preferir pela maior variedade de espécies nativas possíveis, somente assim haverá uma trajetória de sucessões, em áreas de recomposição florestal (FONSECA et al. 2017).

A depender do nível de degradação, em que a área se encontra e como era utilizada, mudará a técnica de recuperação, e de acordo com a futura utilização, definir-se-á uma estratégia de curto, médio ou longo prazo. A estratégia em longo prazo é praticamente o cercamento e abandono da área para que seja conduzida à regeneração natural, que irá depender da fertilidade e compactação do solo, quantidade e dispersão de sementes e a competição por nutrientes com espécies nativas já presentes, como por exemplo, gramíneas (WADT et al., 2003).

A recuperação de mata ciliar enquadra na estratégia de longo prazo, mas pode ser necessário fazer uma recomposição ou enriquecimento da vegetação, neste caso deve se atentar em garantir a heterogeneidade da flora, com uma grande variedade de espécies de ocorrência natural, por isso é necessário fazer um prévio reconhecimento florístico da região. (WADT et al., 2003).

A mudança de paisagem de natural para pastagem de uso de pecuária extensiva, ao longo dos anos, acarreta em uma perda significativa de nutrientes no solo seja por erosão, lixiviação entre outros (LANGE et al. 2019).

Em 20 anos o fósforo, potássio, cálcio, magnésio podem ser reduzidos pela metade ou mais, além de gerar a compactação e a acidificação do solo (LANGE et al. 2019).

1.5 Tipos de recomposição

Para que a recuperação eficaz de uma mata ciliar, com plantio de mudas, Primavesi et al (2007), destaca que, em primeiro lugar, deve ser feito um controle rigoroso de insetos, na área que irá receber as mudas. As espécies de mudas devem ser de boa germinação e crescimento uniforme, devendo ter algumas espécies frutíferas e florísticas também e na hora de plantar, as mudas devem ter em média um metro de altura e estar aptas para serem transplantadas. O espaço entre as covas deve ser de 2x3 metros, uma adubação orgânica irá ajudar no desenvolvimento das mudas em solos com pouca fertilidade.

A sucessão secundária é a maneira de a floresta recuperar-se, após um distúrbio natural ou antrópico. Ocorre de forma natural, em vários lugares ao mesmo tempo e com diferentes espécies, em que as espécies pioneiras se desenvolvem rápido, nas clareiras em pleno sol e depois gerando sombra para as espécies secundárias de crescimento lento, formando assim diferentes estágios de sucessão. É necessário que a degradação tenha acabado e que a área seja isolada, que exista um fragmento de vegetação nativa com um bom banco de sementes disponível além do ressurgimento das espécies de pequeno porte. (CHAVES, 2007)

A regeneração natural é a forma menos onerosa de reflorestamento de uma mata ciliar e deve ser utilizada desde que não haja necessidade de urgência, pois irá depender de uma boa produção e germinação de sementes, condições climáticas favoráveis para cada espécie, boa fertilidade no solo e adequada camada húmica e a ausência de predadores de sementes. Quando há restrição de tempo será necessário recorrer à regeneração artificial escolhendo espécies nativas de matas ciliares da região, primando pelo alto grau de variedade de espécie para que haja heterogeneidade florística semelhante ao natural, variando entre pioneiras, secundária e clímax para que tenha sucessão e algumas frutíferas para atrair a fauna, não esquecendo de verificar se o local é inundável ou bem drenado para a escolha correta do local para cada espécie (CHAVES, 2007).

1.6 Grupos Ecológicos

O grupo ecológico divide em três, pioneiras, climáticas e secundárias. As pioneiras dependem de grande incidência de luz solar e se desenvolvem mais rápido, tem grande incidência em clareiras e suas sementes leves são facilmente espalhadas pelo vento ou por aves, gerando grande quantidade da mesma espécie. As climáticas têm por característica sementes grandes e se desenvolvem lentamente necessitando de sombra, o número de indivíduos da mesma espécie é média para alta. As secundárias são responsáveis pela diversidade, têm poucos indivíduos da mesma espécie, suas sementes dependem de sombra para germinarem, porém para se desenvolverem precisam da luz (CHAVES, 2007).

1.7 Legislação

O Código Florestal de 1965, Lei 4.771, definia a largura mínima das áreas de preservação permanentes ao longo de cursos d'água variando de 5 metros para rios com menos de 10 metros de largura chegando até 150 metros para os rios de 100 a 200 metros e as

protegiam de uma supressão total ou parcial. Somente 21 anos depois, em 1986, que uma nova legislação, Lei 7.511, veio para aumentar a largura mínima, passando de 5 para 30 metros para os rios com menos de 10 metros de largura, para as demais larguras também foi aumentado, proporcionalmente, a largura mínima da APP.

No âmbito estadual, a Lei florestal nº 12.596/95, alinhada com a legislação federal, também determinou a largura mínima de 30 metros de APP para rios com até 10 metros. Posteriormente, em 2013, surgiu a nova Lei Florestal do Estado de Goiás, Lei 18.114, que veio tratar principalmente do Cadastro Ambiental Rural no estado, a largura mínima das APP não foi alterada, e no art. 69 determina que o Poder Executivo crie programas para incentivar o florestamento e o reflorestamento, com o objetivo de complementar os programas de conservação do solo e a regeneração de áreas degradadas, para o incremento do potencial florestal do Estado, bem como da minimização da erosão de cursos d'água.

O novo Código Florestal Lei 12.251, 25 de maio de 2012, estabelece em seu Art. 4º: Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural, perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

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

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental.

2 CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL

Nome: Loteamento Recanto da Serra

Município: Piranhas – Goiás

Área gleba (m²): 89.729,85

Zona de localização: Zona Urbana

Coordenadas UTM da entrada do imóvel: 22k 413070.11 m E / 8182400.01 m S

Atividade econômica desenvolvida: Loteamento Imobiliário

3 JUSTIFICATIVA

A proposição do PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada é de um loteamento que em questão estava em zona rural e passou a ser zona urbana. A faixa de APP – Área de

Preservação Permanente quando zona rural era de 5 metros por ser menor que 1 módulo fiscal, área usada para atividade de pecuária extensiva e na mudança para zona urbana, com parecer favorável entre MP – Ministério Público e Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, Piranhas/GO, necessita-se a recomposição de uma faixa de 20 metros da APP de Mata Ciliar.

Com isso será fornecido os meios para orientar o interessado quanto à recuperação, monitoramento e um meio ambiente equilibrado.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

O objetivo desse projeto de reflorestamento é constituir a reabilitação de uma área de 8.184,48 m² (0,818448 ha) em APP – Área de Preservação Permanente de mata ciliar de um loteamento, possuindo a finalidade de fornecer os elementos técnicos para orientar o responsável um empreendimento, quanto à recuperação de forma a tornar o local em condições mais próximas ao natural.

4.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do PRAD são:

- Recuperação e conservação da flora local;
- Preservação da microbacia hidrográfica;
- Melhoria do microclima;
- Controle da erosão e assoreamento;
- Proteção dos recursos hídricos;
- Recuperação da fauna.

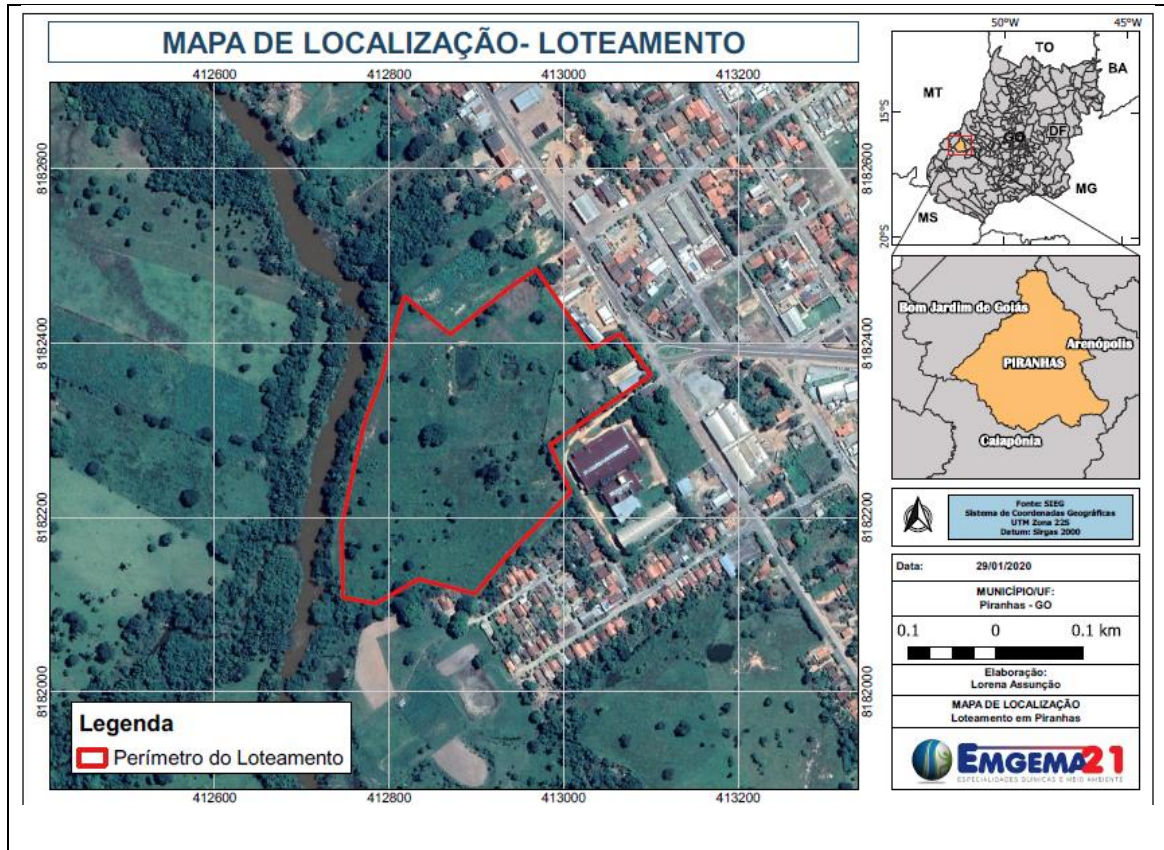
5 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO E DIAGNÓSTICO DA ÁREA

5.1 Localização

A área de estudo do presente plano de recuperação está localizada na zona urbana no município de Piranhas, Estado de Goiás, e sua atividade principal será de vendas de lotes imobiliários.

A área objeto do PRAD, é referente uma APP – Área de Preservação Permanente de uma mata ciliar do Rio Piranhas, apresentando remanescente de vegetação nativa. O método

de recuperação da faixa marginal de proteção (FMP) será introduzindo espécies nativas através de plantio de mudas da fitofisionomia local, conservando e protegendo as margens do rio Piranhas de ocupações irregulares, suscetíveis inundações, conservação do solo e paisagístico.



Mapa de Localização: Loteamento

5.2 Caracterização da Área Degradada

APP – Mata Ciliar a recompor



Figura 1: Fonte produzida pelo autor (2020)

APP – Mata Ciliar a recompor



Figura 2: Fonte produzida pelo autor (2020)

Erosão causada por lançamento de efluente



Figura 3: Fonte produzida pelo autor (2020)

Lançamento de efluente



Figura 4: Fonte produzida pelo autor (2020)

Erosão tomando conta do leito do rio



Figura 5: Fonte produzida pelo autor (2020)

Pecuária

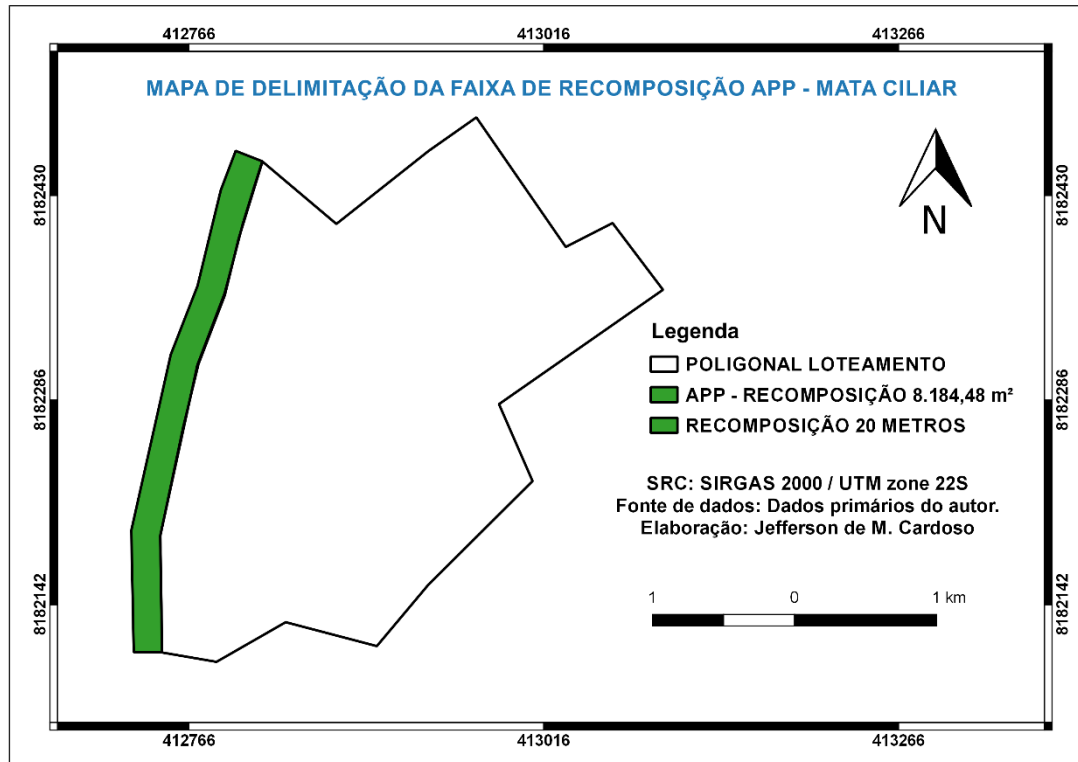


Figura 6: Fonte produzida pelo autor (2020)

5.3 Origem e Extensão dos Danos

A área degradada onde será realizada a recuperação totaliza 8.184,48 m². Sendo uma APP – Área de Preservação Permanente – mata ciliar a área de interesse. Quanto ao histórico de degradação da Área de Preservação Permanente, vale ressaltar que os danos ambientais causados na mesma são oriundos da antropização e pecuária extensiva.

A imagem a seguir mostra a poligonal delimitada a ser recuperada, sendo possível ter uma melhor visualização da área de estudo.



Fonte Produzida pelo autor (2020)

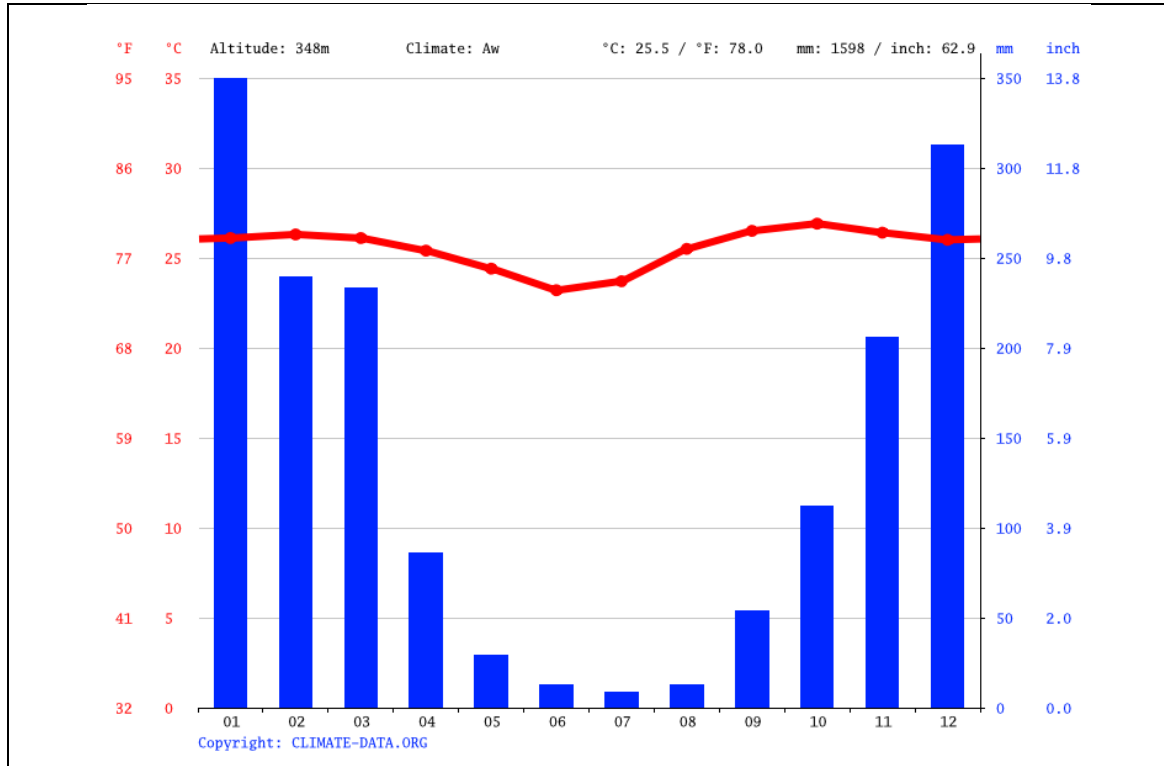
6 MEIO FÍSICO

6.1 Clima

Em Piranhas o clima é tropical. O verão tem muito mais pluviosidade que o inverno. Segundo a Köppen e Geiger o clima é classificado como Aw.

25.5 °C é a temperatura média em Piranhas. 1598 mm é o valor da pluviosidade média anual. 8 mm é a precipitação do mês Julho, que é o mês mais seco. Em janeiro cai a maioria da precipitação, com uma média de 338 mm.

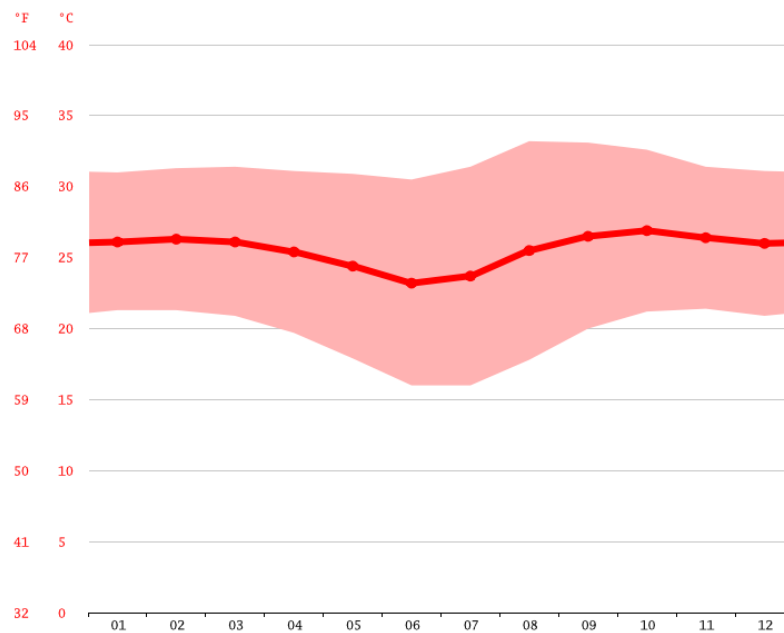
Gráfico de Piranhas



Fonte: CLIMATE – DATA.ORG

6.2 Temperatura

26.9 °C é a temperatura média do mês de outubro, o mês mais quente do ano. 23.2 °C é a temperatura média de junho. É a temperatura média mais baixa de todo o ano.



Fonte: CLIMATE – DATA.ORG

6.3 Dados Climatológicos para Piranhas

Quando comparados o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 330 mm em relação ao mês mais chuvoso. Durante o ano as temperaturas médias variam 3.7 °C.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temp. média (°C)	26.1	26.3	26.1	25.4	24.4	23.2	23.7	25.5	26.5	26.9	26.4	26
Temp. mínima (°C)	21.3	21.3	20.9	19.7	17.9	16	16	17.8	20	21.2	21.4	20.9
Temp. máxima (°C)	31	31.3	31.4	31.1	30.9	30.5	31.4	33.2	33.1	32.6	31.4	31.1
Chuva (mm)	338	231	225	83	28	12	8	12	52	108	199	302

Fonte: CLIMATE – DATA.ORG

6.4 Solo

6.4.1 Argissolos

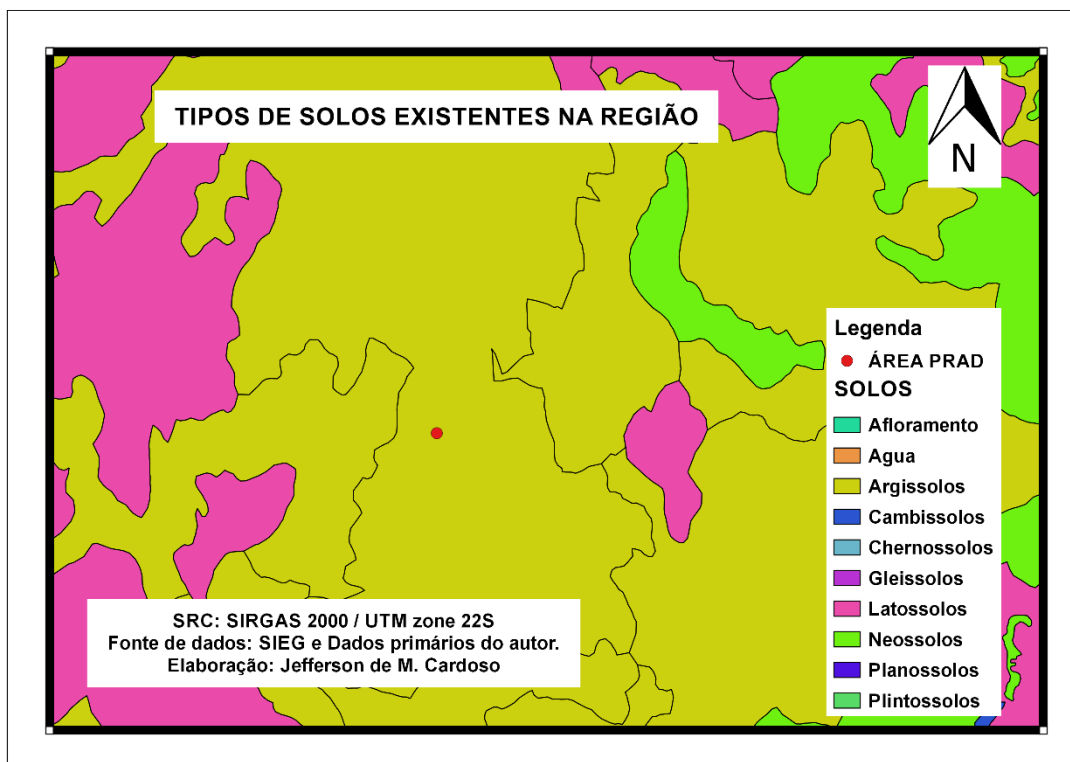
Na região em estudo predominam-se os argissolos, e para sua caracterização foi utilizado software de Sistemas de Informação Geográfica – SIG: QGIS, com suas ferramentas e dados extraídos da fonte SIEG.

Segundo a Embrapa (1999), os argissolos são solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas. Ocorrem em relevos planos a suave ondulados e sobre litologias variadas com declividade entre 0 e 3%. É um solo que contribui muito no armazenamento da água da chuva e recarga do lençol freático.

O estado de conservação do solo da área objeto do PRAD – mata ciliar encontra-se desprovida em algumas partes de vegetação levando a suscetíveis erosões e assoreamento do corpo hídrico, e na área do empreendimento encontra-se uma erosão, causada por lançamento de efluente irregular.

Com as práticas de manejo adequadas e projetos como drenagem de água pluvial, água e esgoto e ainda contemplando com o plantio de mudas e disciplinando as águas pluviais o solo terá seu recobrimento e deixará de ficar exposto evitando futuras erosões.



Fonte Produzida pelo autor (2020)

6.5 Hidrografia

A área de estudo está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas a montante da Foz Córrego Corgão. O corpo hídrico existente em relação a área objeto do PRAD é o Rio Piranhas, com faixa marginal para recomposição de 20 metros.

Os prejuízos ocasionados pela ausência de mata ciliar podemos citar o assoreamento, os desprendimentos e arraste do solo de barrancos que vão para o rio, juntamente com resto da poluição, desequilibrando a natureza, diminuindo a quantidade e qualidade ao ambiente aquático.

Não existem cursos d'águas secundários, nascentes, barramentos que tenha ligação coma área objeto do PRAD e a área da propriedade.

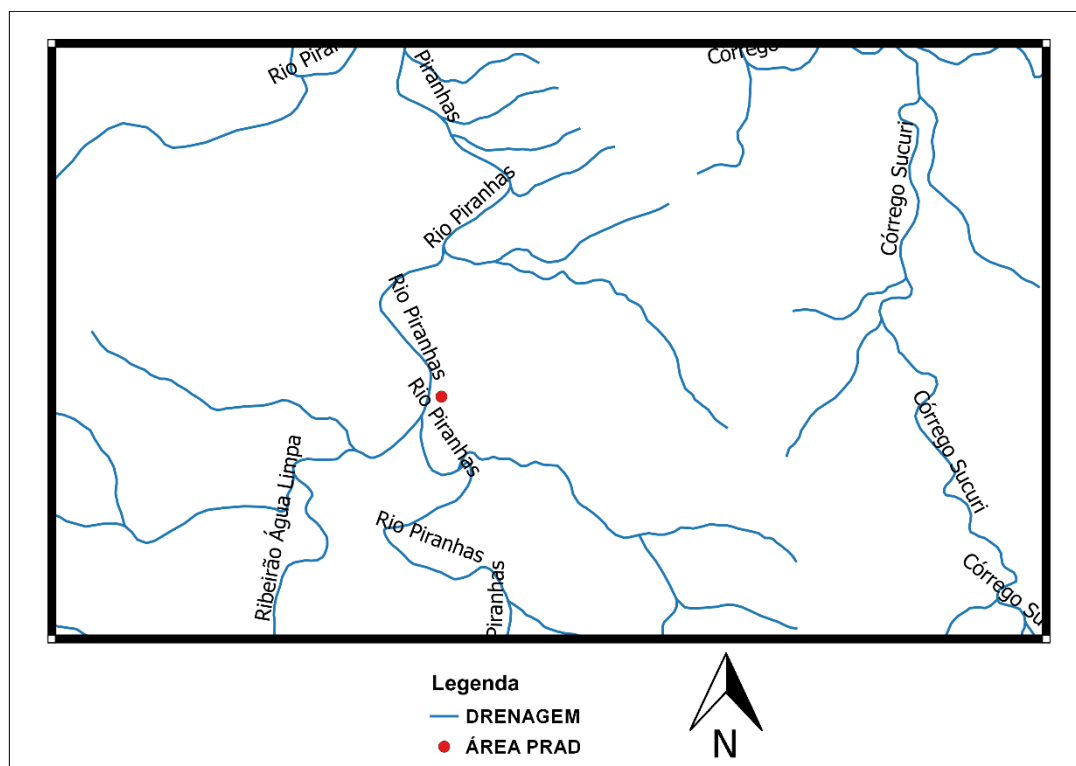
Logo abaixo a codificação das bacias da região pelo método OTTO PFAFSTETTER.

LEGENDA	69829 - Região Hidrográfica Rio Piranhas a montante da Foz Córrego Corgão
Código nível 5	69829
Nome da bacia - nível 5	Região Hidrográfica Rio Piranhas a Montante da Foz Córrego Corgão
Código nível 4	6982

Nome da bacia - nível 4	Região Hidrográfica Rio Piranhas
Código nível 3	698
Nome da bacia - nível 3	Bacia Hidrográfica Rio Caiapó
Código nível 2	69
Nome da bacia - nível 2	Região Hidrográfica Rio Araguaia a montante da Foz Rio das Mortes
Código nível 1	6
Nome da bacia - nível 1	Região Hidrográfica do Rio Tocantins

Fonte: OTTO PFAFSTETTER

Para caracterização dos recursos hídricos foi utilizado software de Sistemas de Informação Geográfica – SIG: QGIS, com suas ferramentas e dados extraídos da fonte SIEG.

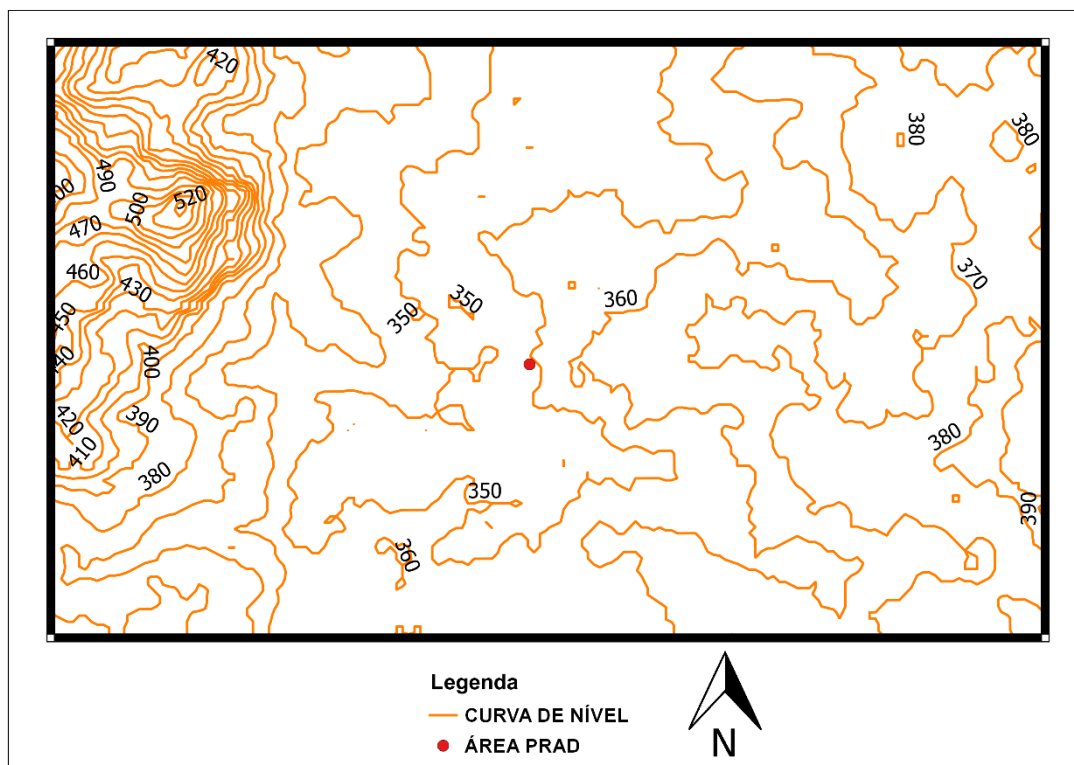


Fonte Produzida pelo autor (2020), software QGIS.

6.6 Topografia

A área de interesse, objeto deste estudo, encontram-se a aproximadamente 350 m de altitude, pode-se caracterizar uma área segundo a topografia, como um ambiente plano, com poucas ondulações. A declividade do terreno varia entre de 1-3%.

Para sua caracterização foi utilizado software de Sistemas de Informação Geográfica – SIG: QGIS, com suas ferramentas e dados extraídos da fonte SIEG.



Fonte Produzida pelo autor (2020)

7 MEIO BIÓTICO

7.1 Vegetação

A área do empreendimento possui cobertura vegetal de pastagem com remanescente de vegetação nativa no seu entorno, sendo sinalizadas de vermelho as espécies protegidas, como:

Ipê (*Handroanthus heptaphyllus*), Lixeira (*Curatella americana*), Pimenta de Macaco (*Xylopia aromática*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Óleo (*Copaifera Langsdorffii*), Macaúba (*Acrocomia aculeata*), Açoita Cavallo (*Luehea diyaricata*), Guaritá (*Astronium graveolens*).

A metodologia utilizada para a identificação da classificação da vegetação na área de interesse, área referente ao PRAD, foi realizada conforme vistoria e através da identificação pela referência bibliográfica de RIBEIRO e WALTER, 2008, podendo concluir que o Bioma se caracteriza como Cerrado, com fitofisionomia Florestal de mata ciliar, mata que acompanha rios de médio e grande porte. Não forma galeria sobre o curso de água. Geralmente com transição discreta para outras fisionomias florestais.

Árvores predominantemente eretas; altura média de 20 a 25 metros. Estrato arbóreo com diversos graus de caducifolia na estação seca. Cobertura arbórea de 50 a 90% (RIBEIRO E WALTER, 2008).

As áreas ao entorno a recuperar apresentam estado de conservação preservado com algumas áreas parcialmente degradada, o que se faz também presente em outros trechos das áreas de preservação permanente que integram o local do PRAD.

Segue abaixo a listagem das espécies encontradas na mata ciliar, objeto do PRAD, sendo sinalizadas as espécies protegidas.

ESPÉCIES	NOME POPULAR	FAMÍLIA
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha de Porca	Rutaceae
<i>Machaerium hirtum</i>	Sete Casacas	Fabaceae
<i>Ficus trigona</i>	Gameleira	Moraceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Fabaceae
<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu	Arecaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Unha de Boi	Fabaceae
<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá	Fabaceae
<i>Amburana cearensis</i>	Baru	Fabaceae
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba	Lythaceae
<i>Callisthene major</i>	Pau Terra	Vochysiaceae
<i>Albizia pedicellaris</i>	Escorrega Macaco	Fabaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá Roxo	Fabaceae
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	Sapindaceae

Fonte: <https://www.webambiente.gov.br/>

7.2 Fauna

Nos vários habitats naturais, desde o campo aberto, o campo limpo, o campo sujo, campo cerrado com formações arbóreas, o cerrado, o campo úmido, a vereda e a mata ciliar, o cerrado apresenta diversidade em espécies.

No ambiente do cerrado são conhecidas, até o momento, 1.575 espécies animais, formando o segundo maior conjunto animal do planeta. Cerca de 50 das 100 espécies de mamíferos (pertencentes à cerca de 67 gêneros) estão no cerrado. Apresenta também 837 espécies de aves: 150 de anfíbios, das quais 45 são endêmicas: 120 espécies de répteis, das quais 45 endêmicas: apenas no Distrito Federal, há 90 espécies de cupins, 1.000 espécies de borboletas e 500 de abelhas e vespas.

Entre as espécies mais recorrentes da avifauna encontrada na área do empreendimento e área de interesse do PRAD foram o bem-te-vi (*pitangussulphuratus*), sabiá

(*Turdusrufiventris*), pica-pau (*Rhea americana*), carcará (*Caracara plancus*), urubu (*Coragypsatratus*), joão de barro (*Furnarius rufus*), curicaca (*Theristicus caudatus*), mutum (*Craxjasciolata*), sangue de boi (*Ramphocelus bresilius*), tucano (*Ramphastus SP*), anu-branco (*Guiraguira*), anu-preto (*Crotophagaani*), coruja (*Speotytoconicularia*), maritaca (*Piomusmestrus*) e periquito (*Brotogerischiriri*).

Quanto a mastofauna, os mais comumente registrados na área do empreendimento foram o caitetu (*Tayassutajacu*), tatu bola (*Tolypeutesticintus*), gambá (*Didelphisalbiventris*), paca (*Agouti paca*), capivara (*Hydrochaerishydrochoeris*), cutia (*Dasyproctaazarae*).

7.3 Meio Socioeconômico

O empreendimento em questão será utilizado para vendas de lotes imobiliários.

Piranhas no último censo de 2019 segundo IBGE tinha uma população estimada de 10.385 pessoas, com trabalho e rendimento em 2018, o salário médio mensal era de 2.4 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 13.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 28 de 246 e 129 de 246, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 787 de 5570 e 2516 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 36.7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 83 de 246 dentre as cidades do estado e na posição 3230 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

A taxa de escolaridade entre 6 e 14 anos de idade 98% e PIB per capita 2017, 32.908,07. A área unidade territorial é de 2.047,765 km² (2019), Apresenta 1.7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 97.4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 230 de 246, 21 de 246 e 71 de 246, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 5277 de 5570, 501 de 5570 e 3144 de 5570, respectivamente.

8 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO E METODOLOGIAS A SEREM UTILIZADAS

Existem diferentes métodos empregados para proceder à recuperação de uma área, a saber:

- **Condução da Regeneração Natural:** Restauração através da sucessão secundária, sendo necessário apenas o abandono da área a ser restaurada para que esta, naturalmente, se desenvolva através da regeneração natural. No entanto, para que isso ocorra, há a necessidade de superar barreiras para a regeneração natural, como a ausência ou baixa disponibilidade de propágulos (sementes) para a colonização do local, a falha no recrutamento de plântulas e jovens (predação de sementes e plântulas e/ou ausência de microclima favorável), falta de simbiontes (micorrizas e rizobactérias) e polinizadores e dispersores. Atualmente o método é um dos mais indicados para restauração florestal em áreas de preservação permanente pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- **Plantio por Sementes:** Esta técnica supera uma das barreiras à regeneração natural, pois os propágulos seriam diretamente lançados no local a ser restaurado. Mas o sucesso do emprego desta técnica depende de haver condições mínimas para que ocorra o recrutamento das plântulas e dos juvenis e da manutenção e das interações para a funcionalidade do ecossistema.
- **Plantio de Mudanças:** Apesar de ser uma forma mais onerosa de restauração de áreas degradadas, este método aumenta as chances de sucesso do desenvolvimento das plântulas e diminui as perdas das sementes. O plantio de espécies nativas de rápido crescimento apresenta alta eficácia na restauração e com o passar do tempo proporciona o desenvolvimento de espécies vegetais de outros níveis de sucessão e a atração de animais frutívoros dispersores de sementes. Pelo alto índice de sucesso desta técnica, com a utilização de espécies de rápido crescimento, cerca de um a dois anos após o plantio têm – se áreas onde espécies arbóreas venceram a competição com espécies invasoras herbáceas e gramíneas, através de sombreamento.

8.1 Metodologia a ser Utilizada

A vistoria “in locu” foi realizada no dia 25/07/2020 com intuito de verificar área a ser recomposta, onde observou todos os dados para elaboração do plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD, elaboração do mapa para identificar a área de recomposição. Em vistoria utilizou-se um GPS da marca Garmin, modelo Etrex, máquina fotográfica, trena métrica de 30 metros.

O método adotado será o plantio de mudas de espécies nativas e pela condução das espécies que se encontram em regeneração natural da área.

Para tanto serão utilizadas metodologias descritas na literatura e comprovadamente eficazes para se chegarem aos objetivos desejados neste projeto, que é a recuperação da área de preservação permanente.

Será seguido a distribuição das mudas na proporção de 1/3 de espécies tardias para 2/3 de espécies pioneiras, com intuito de reproduzir a sucessão ecológica de um povoamento florestal.

8.2 Enriquecimento Natural

Este projeto visa recompor mata ciliar proposta no PRAD, com área de 8.184,48 m², promovendo uma melhoria na estrutura física e química do solo e ao mesmo tempo ampliar a densidade das espécies nativas ali existentes, buscando uma compensação harmônica através da compatibilidade das espécies entre si e para que seus frutos venham servir de alimentos à fauna e remanescente.

Segundo DUBOC (2004), o sucesso no processo de recuperação de áreas degradadas não depende apenas da escolha das espécies e da tecnologia empregada na fase de implantação, mas também da eficiência da regeneração natural no processo de sucessão. Essa eficiência está associada aos sistemas de produção de sementes, da dispersão, da dormência e da formação de bancos de sementes e plântulas. Esses processos são característicos de grupos ecológicos que compõem o processo de sucessão. As espécies devem ser diversificadas e escolhidas de acordo com a composição florística de remanescentes da vegetação de cada região

8.3 Cercamento da Área

Visando a preservação e manutenção da área que será recuperada é recomendável o cercamento da mesma para que se possa evitar a interferência de fatores físicos, químicos e ou biológicos que possam dificultar o processo de recuperação. Serão feitas placas indicativas para auxiliar nesta recuperação. Sabe-se que a recuperação de uma área degradada pode levar vários anos, assim a colocação destas placas irá contribuir positivamente de forma que fique visível para terceiros, que ao verem as placas poderão contribuir para a manutenção dos recursos ambientais empregados. Desta forma, apresentam-se a seguir os modelos de placas que irão orientar sobre o que se deve fazer para preservar o meio ambiente.



Figura 01 – Sugestão de placa indicativa. Tamanho de 0,60 cm x 0,60 cm.

8.4 Procedimento para Plantio

8.4.1 Limpeza da Área e Preparo do Solo

A limpeza da área vai restringir a um roçado natural da vegetação herbácea e da subarbusivas invasoras, que podem competir com as mudas das espécies arbóreas em busca de luz, umidade e de nutrientes. O material vegetal roçado deve ser mantido na área formando uma cobertura vegetal no solo, que servirá também como fonte de nutrientes e de matéria orgânica.

8.4.2 Combate a Formigas Cortadeiras e Cupins

Segundo ZANETTI et al (2016), as estratégias e táticas do manejo de cupins teremos o controle cultural, alternativa de controle de pragas por combate químico, no intuito de mitigar a contaminação do curso d'água, visto que a área a ser recomposta trata-se de APP – Mata Ciliar.

Adubação: plantas bem nutridas apresentam maior resistência ao ataque de cupins.

Época de plantio: fazer o plantio em época chuvosa para acelerar o desenvolvimento das plantas e escapar da fase de danos por cupins.

Controle biológico: a utilização de fungos entomopatogênicos no controle de cupins, tem-se mostrado altamente promissora. A estratégia utilizada é aplicar grande quantidade de fungos sobre os insetos, através de polvilhadeira, adaptada com uma câmara na mangueira de descarga para melhorar a distribuição do fungo dentro do ninho, ou através da impregnação em iscas de material celulósico.

Plantas: podem ser tratadas antes ou após o plantio, imergindo-as ou regando-as com calda química, ou aplicando a calda sobre a planta no sulco de plantio, ou, ainda, aplicando o produto no sulco de plantio com auxílio de granuladeira, misturando-o ao solo.

Para o controle de formigas cortadeiras uma prática muito utilizada e com resultados é plantar gergelim próximo aos formigueiros. Quando cortado e carregado pelas formigas é tóxico para o fungo que lhe servem de alimento. Outro controle que pode ser utilizado é misturar cal virgem com água quente e jogar no formigueiro.

Para este trabalho o proprietário pode utilizar a calda bordalesa e fumo, por se tratar de uma área a ser recuperada em área de preservação permanente, onde não causara danos ambientais como poluição do curso de água existente, porém devendo seguir as dosagens recomendadas.

A dosagem a ser utilizada da calda bordalesa é geralmente aplicada preventivamente a 0,3% a 1,0%, cada 7 a 30 dias. A dosagem da Sulfocálcica, é de 1 a 1,5 litros em 100 litros de água.

Preparo da calda bordalesa:

- a) 200 g de sulfato de cobre.
- b) 200 g de cal virgem.
- c) 20 litros de água.

Para seu preparo, utilizar vasilhame de plástico ou de cimento amianto ou madeira. Colocar o sulfato de cobre enrolado em pano, em forma de saquinho. Dissolver na véspera em 5 litros de água. Em outro vasilhame, misturar cal virgem em 15 litros de água. Após, isso, misturar ambos, mexendo sempre. Para medir a acidez, pegue uma faca de aço (não inox) e mergulhe a parte da lâmina durante 3 minutos nessa mistura.

Não escurecendo, a calda estará pronta. Caso contrário, adicione mais cal virgem.

Quando pronta, tem validade para três dias, devendo para isso colocar uma colher de açúcar antes de pulverizar.

Outro método de controlar formigas e cupins é ferver 1 litro de água com 20 gramas de fumo de corda picado, durante ½ hora; coar em um pano fino e juntar 4 litros de água. Pode-se também colocar 100 gramas de fumo em 4 litros de água e deixar de molho por uma noite, usando na manhã seguinte. A adição de 10 ml de álcool comum aumenta a eficiência do produto. Pulverizar as plantas ou aplicar sobre os formigueiros.

Observar período de carência de 48 horas após a pulverização.

8.4.3 Distribuição das Espécies e Espaçamento

A distribuição das mudas será realizada manualmente para evitar a compactação do solo do local com o trânsito de máquinas e veículos. As espécies serão mescladas ao máximo para que se forme uma mata bastante heterogênea.

A distribuição das mudas terá uma proporção de 1/3 de espécies tardias para 2/3 de espécies pioneiras, com intuito de reproduzir a sucessão ecológica de um povoamento florestal.

O plantio será manual, visando recobrir rapidamente toda a área e garantir o processo de sucessão, o plantio será feito em nível, pois desta forma iremos obter melhor rendimento do crescimento, não havendo assim a competição entre mudas.

As espécies serão combinadas de acordo com seu grupo ecológico de tal forma que as espécies pioneiras e secundárias iniciais de rápido crescimento venham sombrear as mudas das espécies secundárias tardias e clímax. Será respeitada a tolerância das espécies a cada tipo de solo, seja ele úmido, encharcado ou bem drenado.

As pioneiras serão em maior quantidade e posicionarão em torno das árvores dos outros grupos com espaçamento de 4 x 3 metros (12 m²), como demonstrado na figura a seguir:

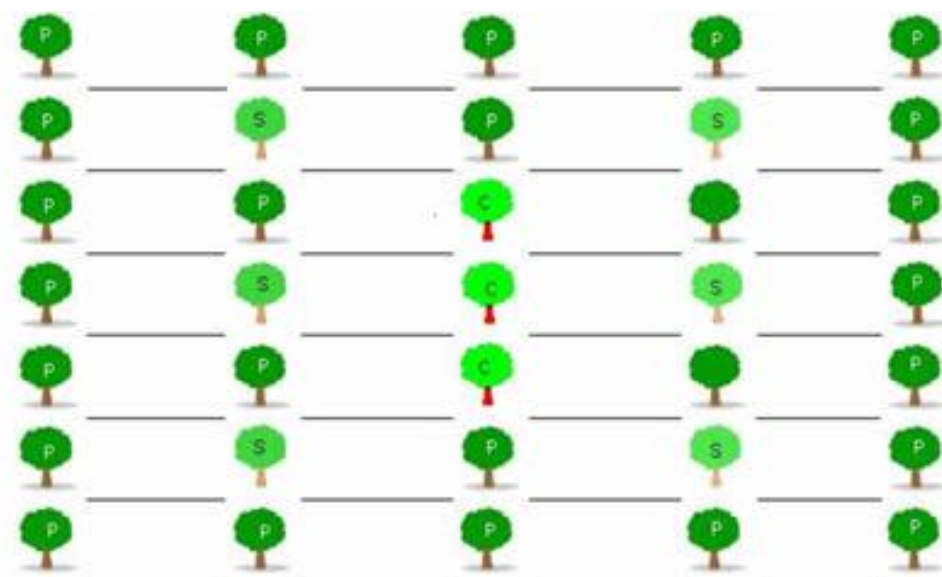


Figura 2: Legenda: P – Pioneira S – Secundária C – Clímax.

8.4.4 Fonte de Abastecimento de Sementes ou Mudas

Para a revegetação da área de reflorestamento serão utilizadas mudas compradas em viveiros florestais da região, podem ser utilizadas também mudas e sementes coletadas de espécies nativas na região ou compradas de viveiros, portanto, será realizado tanto o plantio

de mudas como a introdução de sementes de forma a proporcionar uma estabilidade florestal mais próxima ao natural.

8.4.5 Características das Mudas a serem Adquiridas

- Ter formação e estar rustificada;
- Rapidez em crescimento
- Porte, variando de 0,30 cm a 0,80 cm de altura de fuste, de preferência sem bifurcações;
- Ser isentas de pragas e doenças;
- Ter tronco reto e bem formado;
- Formação apropriada da copa;
- Grande volume foliar e bem distribuída formação de ramos;
- Ter sistema radicular bem formado e consolidado na embalagem de entrega, rejeitando-se aqueles cujos sistemas radiculares tenham sofridos quaisquer danos.

8.4.6 Coveamento

Trata-se da abertura de covas para o plantio de mudas. O desenvolvimento das plantas em solos deficientes em nutrientes dependerá do tamanho da cova, pois quanto maior sua dimensão, maior será o volume do substrato fértil a preenchê-la, proporcionando assim melhores condições físicas, estruturais e nutricionais ao local, favorecendo desta forma o estabelecimento das espécies vegetais. O tamanho das covas deverá ser tanto maior quanto maior for o porte da árvore.

Segundo DUBOC (2004), as covas devem ser abertas com cavadeira manual ou com perfuratriz acoplada a trator e devem ter, no mínimo, 40 cm de profundidade por 40 cm de largura e 40 cm de comprimento. Se a muda estiver em saco plástico, este deverá ser retirado com canivete no momento do plantio, com cuidado, para não desmanchar o torrão. Se a muda estiver em tubete, leves batidas laterais ajudarão a soltar o torrão.

A muda deve ser plantada mantendo o nível do solo, em relação à base do caule, recoberto com uma fina camada de terra. O solo ao redor da muda deve ser compactado, cuidadosamente, para evitar bolsas de ar ao redor do torrão e das raízes da muda. Sugere-se o plantio em dias chuvosos ou nublados. Caso não chova nos próximos 4 ou 5 dias, é recomendável regar periodicamente as plantas.

8.4.7 Adubação

Segundo DUBOC (2004), para cada cova aplicam-se cerca de 2 litros de esterco de gado ou 0,5 litros de esterco de galinha (cama-de-frango) curtidos e 200 gramas de adubo formulado NPK (4-14-8). O esterco e o fertilizante mineral devem ser misturados ao solo retirado da cova e a ela incorporados junto com a muda.

Consiste na incorporação de ingredientes à terra de superfície, com a finalidade de fornecer nutrientes à planta na fase inicial de seu desenvolvimento. O uso de fertilizante deverá ser feito com base em análise de solo (macro e micronutrientes).

A adubação deverá ser realizada concomitantemente ao plantio. A estrutura física do solo dentro da cova poderá ser melhorada com o uso de matéria orgânica (esterco curtido), podendo-se utilizar esterco de curral na dosagem de aproximadamente 20 litros/cova.

O adubo químico poderá também ser misturado na terra da cova, quando necessário, na formulação NPK (4:14:8), em quantidade a ser determinada após análise química do solo. O adubo e o esterco deverão ser misturados à camada superior do solo retirado da cova, sendo a mistura colocada no fundo da cova para induzir o aprofundamento das raízes.

8.4.8 Plantio Florestal

A muda será plantada no centro da cova e para evitar que a muda fique soterrada, parte da cova deve ser preenchida com terra + adubo + esterco.

Recomenda-se o plantio sem alinhamento, que produz uma mata semelhante a natural. No entanto, certo prejuízo para a estética, o plantio deve ser feito em nível, mantendo-se uma distância mínima de 4 metros entre plantas, possibilitando assim a limpeza e a não disputa por nutrientes do solo.

A fim de facilitar o pegamento e desenvolvimento das mudas, o executor do plantio seguirá as seguintes recomendações:

- A muda será retirada da embalagem plástica ou tubete com cuidado e apenas no momento do plantio, a fim de evitar o estresse e evapotranspiração;
- O colo da muda deve ficar ao nível da superfície do solo;
- O solo ao redor da muda deve ser preparado de forma a criar condições para a captação e infiltração de água;
- O protetor deve ser fixado ao solo (no mínimo a 50 cm de profundidade) de modo a impedir o seu tombamento ou arrancamento;

- Na abertura das covas separar o solo da superfície (mais rica em matéria orgânica), do solo do fundo da cova;
- Adicionar no solo removido da superfície compostos orgânicos e/ou mineral e misturá-los;
- Retirar pedras, raízes da terra de preenchimento das covas, a fim de facilitar o bom desenvolvimento da muda;
- Os materiais do subsolo (fundo da cova) com o solo das superfícies serão ser invertidos no plantio;

8.4.9 Tutoramento

Após o plantio das mudas será promovido o tutoramento, que é a operação de sustentação firme da muda, na posição vertical. Todas as mudas receberão tutor com o fim de garantir um crescimento retilíneo e de oferecer proteção contra agentes, como o vento, que possam danificá-las.

O tutor será de madeira tendo as dimensões de 4 cm x 4 cm x 2,30 m. Será enterrado no mínimo a 0,50 m de profundidade dentro da cova.

A muda será presa ao tutor através de amarrilhos, sendo que o amarrilho terá a forma de oito deitado, devendo usar borracha, sisal ou outro material que não venha a ferir o tronco. Não deve ser usado em hipótese nenhuma usar arame para amarrar a muda ao tutor.



Figura 03 – Exemplo de tutor a ser utilizado.

9 ÉPOCA DO PLANTIO

As mudas, em sua fase inicial de desenvolvimento, necessitam de uma boa umidade, para que o sistema radicular atinja as camadas mais profundas antes da estação seca. Portanto, a época mais propícia para o plantio é coincidir com o início das estações chuvosas, para evitar a necessidade de se proceder a um número maior de irrigação.

O plantio terá início no mês de dezembro de 2020, com a manutenção em 2021, 2022, 2023 e 2024. Sendo que no terceiro ano de manutenção do projeto as mudas já conseguem seguir naturalmente o seu ciclo. Por um período de 45 dias, na ausência de chuvas, proceder à irrigação com periodicidade de 2 regas semanais.

10 REPLANTIO

Vários são os fatores que poderão acarretar a danificação ou a morte das mudas.

Neste caso, o replantio repõe os indivíduos mortos ou com pouca chance de bom desenvolvimento, serão considerados uma perda de 25% do plantio.

11 CÁLCULOS DA QUANTIDADE DE MUDAS

CÁLCULOS DE MUDAS PARA PLANTIO	
Área a ser recuperada (m ²):	8.184,48
Quantidade de mudas:	682
Considerando 25% de percas:	172
Total de mudas:	852
Obs: Considerando que 25% das mudas plantadas não se desenvolvam, acrescentou-se esse percentual para o cálculo acima.	

Quadro 01 – Discriminação da quantidade de espécies utilizadas

12 ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS NO PLANTIO

Ao escolher as espécies procurar manter uma proporção de 70% de espécies de sol (espécies pioneiras e secundárias iniciais) combinadas com 30% de espécies de sombra e sombra parcial (secundárias tardias e espécies clímax), distribuídas ao acaso na área.

As espécies pioneiras darão condições de sombra mais cerrada às espécies climáticas, enquanto as secundárias iniciais fornecerão sombreamento parcial às espécies secundárias tardias (DUBOC, 2004).

Espécies sugeridas para o reflorestamento

ESPÉCIES	NOME POPULAR	FAMÍLIA
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	Fabaceae
<i>Actinocladum verticillatum</i>	Bambuzinho	Poaceae
<i>Ficus trigona</i>	Gameleira	Moraceae
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá	Lecythidaceae
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Fabaceae
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiaceae
<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá	Fabaceae
<i>Hamdroanthus heptaphyllus</i>	Ipê	Bignoniaceae
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba	Lythaceae
<i>Inga laurina</i>	Ingá-branco	Fabaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Malvaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá Roxo	Fabaceae
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Anacardiaceae
<i>Sterculia striata</i>	Chichá do cerrado	Malvaceae
<i>Xylopia emarginata</i>	Pindaíba	Annonaceae
<i>Vitex polygama</i>	Tarumã do cerrado	Lamiaceae
<i>Licania rigida</i>	Oiti	Chrysobalanaceae
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	Sapindaceae
<i>Acrocomia aculeata</i>	Coco-babão	Arecaceae
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueiro	Lamiaceae
<i>Buchenavia tomentosa Eichler</i>	Pau-pilão	Combretaceae
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Buriti	Arecaceae
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro	Euphorbiaceae
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau Pombo	Anacardiaceae
<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	Piriquiteira	Cannabaceae
<i>Pleroma candolleana</i>	Quaresmeiro-da-serra	Melastomataceae
<i>Cabralea canjerana</i>	Cajá-catinga	Meliaceae
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baruzeiro	Fabaceae
<i>Echinochloa polystachya</i>	Capim-de-angola	Poaceae
<i>Guarea guidonia</i>	Jatuauba	Meliaceae

13 CUIDADOS COM A ÁREA REVEGETADA

13.1 Reforma de Coroamento

O coroamento das plantas consiste em manter limpa uma área circular em torno da muda. O raio do coroamento varia com a idade da planta, sendo de 1,0 m nas plantas de até 3 anos; 1,5 m nas plantas de 3 a 10 anos; e 2,0 m nas plantas com mais de 10 anos de idade. O coroamento pode ser manual ou com o uso de herbicidas. Nas entrelinhas recomenda-se fazer a roçagem.

O coroamento tem a finalidade de evitar a competição da muda com a vegetação local por água, luz e nutrientes e corrigir a bacia de acumulação quando esta estiver rompida. O coroamento deve ser realizado até que esta competição possa existir não afetando o desenvolvimento das futuras arvores, o que ocorre entre 1,5 e 2 anos após o plantio.

O coroamento será realizado seguindo as seguintes especificações técnicas:

- Puxar com o auxílio de enxada, a terra do entorno para corrigir a bacia de acumulação;
- As espécies invasoras de porte maior do que 0,20 cm terão que ser arrancadas manualmente;
- As espécies invasoras menores serão abafadas pela colocação de novo colchão com 0,10 cm de espessura de material oriundo de roçada;
- Esta operação deve ser repetida com frequência trimestral até o completo desenvolvimento das mudas.

14 CRONOGRAMA FINANCEIRO

Será apresentado abaixo uma prévia dos custos de execução das atividades de recuperação da área, visto que somente após aprovação deste PRAD que o proprietário irá realizar a contratação para execução do plano proposto.

Neste orçamento poderá ocorrer variações nos valores dos produtos, portanto estes valores são estimativas.

1º ANO

Descrição	Quantidade/Un	Média/Unitário	Preço Total
Mão de obra*	10 pessoas		0
Mudas Arbóreas	682	R\$ 5,00	3.410,00

Replântio	X	X									X	X
Tutoramento						X						
Controle das invasoras	X		X		X		X		X		X	
Adubação/Cobertura	X		X		X		X		X		X	
Aceiros			X								X	
Monitoramento	X		X		X		X		X		X	

Quadro 08 – Cronograma físico 2023

Atividades	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Combate Formigas/cupins	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Replântio	X	X									X	X
Tutoramento						X						
Controle das invasoras	X		X		X		X		X		X	
Adubação/Cobertura	X		X		X		X		X		X	
Aceiros			X								X	
Monitoramento	X		X		X		X		X		X	

Quadro 09 – Cronograma físico 2024

16 MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

A fim de comprovar a execução do reflorestamento, conforme especificado neste Plano de Recuperação Ambiental e verificar o desenvolvimento das mudas plantadas serão realizadas vistorias técnicas bimestrais, com fotos da área para elaboração de um Relatório Técnico com ART que será encaminhado ao Órgão Ambiental competente, a fim de comprovar a execução das atividades de reflorestamento e zelo para que as espécies plantadas atinjam seu porte adulto sem interferências antrópicas no decorrer dos anos.

Após o plantio, a muda será irrigada abundantemente. Se não chover até 5 dias após o plantio, irrigar a cova com 20 litros de água, repetindo este tratamento sempre que necessário até o pegamento da muda.

Se depois de plantada a muda estiver fraca, será feita adubação de cobertura, colocando 100g de NPK 10-10-10 por cova.

Será feita a substituição ou recolocação de tutor na posição correta, a fim de restabelecer as condições desejáveis ao desenvolvimento da planta.

17 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de um programa de recuperação de áreas degradadas tem por objetivo, minimizar ou eliminar os efeitos adversos que as intervenções e alterações ambientais dos processos de implantação e operação do empreendimento acarretam.

O reflorestamento a ser executado, se implantado com sucesso irá proporcionar diversos benefícios, entre eles:

- Maior absorção da água proveniente do escoamento das áreas adjacentes, reduzindo os processos erosivos do solo e conseqüentemente o assoreamento do leito do córrego, além de melhor alimentar os lençóis subterrâneos;
- Aumento significativo da diversidade da flora local e conseqüentemente a fauna;
- A estrutura formada pelo reflorestamento é importante no abrigo, alimentação e reprodução da fauna;
- Manutenção da qualidade da água do manancial;
- Aumento da matéria orgânica e da atividade microbiana do solo, em decorrência da decomposição da serrapilheira aportada;
- Melhoria no aspecto paisagístico do local degradado.
- Diante o exposto, este PRAD quando implantado irá proporcionar uma melhor qualidade ambiental da região.

18 REFERÊNCIAS

ATTANASIO, C. M.; Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S.; NAVE, A. 2006. **Adequação de propriedades rurais. Recuperação de áreas degradadas Restauração de matas ciliares.** Piracicaba: ESALQ.

AQUINO, Fabiana Góis. El AL. **Módulos para recuperação de cerrado com espécies nativas de usos múltiplos.** 2014.

BARATA, A. M., et al., **Caderno de caracterização estado de goiás: Área de Gestão Estratégica.** 2021. 9 p.

BRASIL – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – **Práticas de Conservação do Solo e Recuperação de Áreas Degradadas.** EMBRAPA (Documentos) ISSN 0104-9046 - dezembro, 2003

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). O bioma Cerrado. [s.d.]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/Cerrado>. Acesso em: 11 abril de 2022.

BRASIL- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- **Importância das Matas Ciliares**. EMBRAPA (Documento) ISSN0103-9865- julho, 2002

CHAVES Nilva, Técnicas e Processos de Reflorestamento de Matas Ciliares. Disponível em <http://www.sbrt.ibict.br/> Serviço brasileiro de resposta técnica – UnB- Centro de apoio ao desenvolvimento Tecnológico. fevereiro de 2007.

CORREIA, Rodrigo Stuart – **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado**. Manual para revegetação. 2007.

DUBOC, E.: Comunicado Técnico: Bioma Cerrado de Espécies Nativas do Cerrado. Ed. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ISSN, 2004. Planaltina/DF, págs. 1469 a 1517

EITEN, G. **A vegetação do cerrado brasileiro**, botânica review, v. 38 n. 2, p. 201-341,1972.

FONSECA, D. A., et al., **Avaliação da regeneração natural em área de restauração ecológica e mata ciliar de referencia**. vol. 27, no 02. Santa Maria. 2017.

PEQUENO, P. L de L. et al., **Importância das matas ciliares**. Porto Velho, RO, EMBRAPA-CPAF. 2002. 8 p.

PRIMAVESI Odo, CAMARGO Arceu Chinelato de PRIMAVESI Ana Cândida Pacheco de Aguirre. **Características Gerais da Paisagem do Cerrado**, PL-Dinâmica-agrícola -cap 1-2020. EMBRAPA (Documentos)

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999.

EMBRAPA- **Recrutamento de literaturas e espécies vegetais para recomposição de áreas de cerrado degradadas, em banco de dados, para Mato Grosso do Sul - Gado de Corte - Gasco, A.D.C & Mauro, R.A.** Pesquisadores CNPq/FUNDECT-MS.

FUCK, R.A.; JARDIM DE SÁ, E.F.; PIMENTEL, M.M.; DARDENNE, M.A.; SOARES, A.C.P.1993. As faixas de dobramentos marginais do Cráton do São Francisco. Dominguez, J.M.L.; MISI, A. (Ed.). SBG\SGM\CNPq, Salvador. P. 161-185.

IBGE. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/ipora/panorama>. Acesso em: 24 de agosto 2020.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. (Brasil) 2016. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

GASCO, A. D. C., MAURO, R. de A., Recrutamento de literaturas e espécies vegetais para recuperação de áreas de cerrado degradadas, em banco de dados, para Mato Grosso do Sul. 2005.

GÊNOVA, Karine Baldo, HONDA Eliane Akiko, DURAN Giselda – Rev. Inst. Flor., São Paulo, v 19, n 2, p 189-200, dez. Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região do cerrado.

GOVERNO DE GOIAS. **Evolução de Goiás nas últimas décadas: Plano de desenvolvimento de longo prazo.** 2016. 15 p.

LANGE, A., et al., **Degradação do solo e pecuária extensiva no norte de Mato Grosso.** Vol. 7, n. 6. Alta Floresta, MT. 2019.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Nova Odessa, Ed. Plantarum, São Paulo, 1922.

MACHADO, P. A. L. 2008, “**Direito Ambiental Brasileiro - 16º edição**” p.737.

MACEDO; SILVA J.A. **OS Principais tipos fito fisionômicos da região de cerrados.** Planaltina;

MACÊDO, P. V., **Impactos ambientais da modernização agropecuária em goiás.** 2016. 13 p.

MAMEDE, J. S dos S., PASA, M. C., Diversidade e uso de plantas do Cerrado na comunidade São Miguel, Várzea Grande, MT, Brasil , Campo Grande, MS, v. 20, n. 4, 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Bioma Cerrado.** Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html>. Acesso em 11 de abril de 2022.

EMBRAPA-CPAC, 1983. 28 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisas, 21).

NOGUEIRA, F. G., **Monitoramento das pastagens cultivadas no cerrado goiano a partir de imagens Modis índices de vegetação (MOD13Q1).** 2012.

NOGUEIRA, J.C.B. 1977. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas.** São Paulo – Instituto Florestal. 7lp. (Boletim Técnico, 24). RIBEIRO, J.F.; SANO, S.M.;

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS, Novo código florestal, LEI Nº 12.727, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012.

NUNES, N.S. V, 1990. 188 p. Brasília. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília)

Revista Ciência Florestal vol. 27, número 2 Santa Maria Apr/june 2017 – Disponível em <https://doi.org/10.5902/1980509827733>. Versão impressa ISSN: 0103 9954 Versão on-line INSS: 1980-5098

Revista Nativa, Sinop. V. 7 n 6, p 642-648, nov/dez 2019- Pesquisas agrárias e ambientais- DOI: <http://dx.doi.org/10.31413/nativa>. V7i6.6838 <http://www.ufmt.br/nativa> ISSN:2318-7670.

RIBEIRO, J. F. e WLATER, B. M. T.: As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. 2008.

RIBEIRO, J.F.; SANO, S.M.; MACEDO; SILVA J.A. **Os principais tipos de fito fisionômicos da região de cerrados.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1983. 28 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisas, 516).

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F.. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

SANTOS, V. S., **Morfoanatomia dos órgãos vegetativos de chrysoleaena simplex (less) dematt. E lessingianthus buddleiifolius (mart. Ex dc.) H. Rob.(asteraceae) em ambientes rupestres da serra dourada, goiás**. 2012.

SILVA, N. J. JR.; SILVA, H. L. R.; COSTA, M. C.; BUONONATO, M. A.; TONIAL, M. L. S.; RIBEIRO, R. S.; MOREIRA, L. A.; PESSOA, A. M; Avaliação preliminar da fauna silvestre terrestre do vale do Rio Caiapó, Goiás: Implicações para a conservação da biodiversidade regional. Estudos, Goiânia, v. 34, n.11/12, p. 1057-1094, nov./dez. 2007.

SIQUEIRA, E. B., **O desenvolvimento do estado de Goiás sob a ótica do planejamento territorial**. Catalão, GO. 2009.

ZANETTI, R. et. al: Manejo integrado de cupins: Notas de aulas de Entomologia. DEN/UFLA, Lavras, 2016

WADT, P. G. S., **Prática de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco, AC, EMBRAPA Acre, 2003, documentos 90.